The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.231
1879

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj231stut

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Einunddreifsigster Band.

Jahrgang 1879.

Mit 32 in den Text gedruckten und 46 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

A 139

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

Zweihunderteinunddreifsigster Band.

Jahrgang 1879.

Mit 32 in den Text gedruckten und 46 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihunderteinunddreifsigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) 1
Dampfmaschine und Kessel von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur; von *Müller-Melchiors* * 1 (96). *Brotherhood's* Dampfmaschine, System *Woolf* * 11. *Decoudun's* pneumatischer Wasserstandszeiger * 12. *Saurel's* Schmiergefäfs für Leerscheiben * 13. *Stierlin's* selbstschliefsende Thürbänder * 13. *Baville's* Werkzeughalter; von Professor *Pechan* * 14.

Ueber den Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung für hydraulische Motoren (Dr. *R. Proell's* Patent); von Dr. *Proell und Scharowsky*, Ingenieurbureau in Dresden * 18
Beschreibung des Apparates * 18.

Bredo's rotirende Pumpe * 20

A. Achepohl und *J. Ahns'* Vorrichtung zum Einsetzen und Ausheben der Ventile an Bergwerkspumpen * 20

Becker und *Frowein's* selbstthätiger Wasserleitungsverschlufs vor Auslaufhähnen * 21

Beckmann's Ventilhahn mit Selbstentleerung; ausgeführt von *H. Roose* in Breslau * 21

Schlauchverbindung von *W. Lippold* in Chemnitz * 22

Zimmerspringbrunnen von *Karl Jordan* in Darmstadt * 23

Schienensäge und Bohrmaschine der *Edgar Thomson Stahlwerks-Gesellschaft* * 23

Schärfen von Feilen u. dgl. mittels des Sandstrahles; von *M. A. Richardson* in Bridgeport (Conn.) * 25

W. W. Green's Stemmmaschine * 26

V. Schlumberger's Zangen-Breithalter * 26

Neuerungen an Tambourir- und Nähmaschinen * 27
Reichenbach's und *Cornely's* Tambourirmaschine * 27. *E. White's* Stoffdrückervorrichtung * 28. *Seidel* und *Naumann's* Kupplung der Schwungradwelle * 28. Doppelsteppstich-Handschuh-Nähmaschine von *Necker und Comp.* in Berlin 29. Vorrichtung zum seitlichen Handbetrieb für Singer-Nähmaschinen; von *Biesolt*

Seite

und Locke in Meifsen * 29. *F. E. Thode und Knoop's* Wachsfaden-Nähmaschinen 29. *Detrick* und *Webster's* Neuerungen an Nähmaschinen für überwendliche Naht 30. Verbesserungen an Kettenstich-Nähmaschinen; von *W. F. L. Newey* in Hamburg 30. Sohlen-Nähmaschine von *H. C. Gros* in Reutlingen und *C. S. Larrabee und Comp.* in Mainz 31. Schuhwerks-Nähmaschinen von *L. R. Blake* in Paris 31.

W. Klein's Presse zur Trennung von Gemengen flüssiger und fester Substanzen * 32

Römische Wage von *J. Bassié* in Paris * 33

K. M. Grofsmann's Secundenzähler * 33

Werdermann's elektrische Lampe und Theilung des elektrischen Lichtes * 34

Mascart's isolirendes Stativ * 36

Gidlow's verbesserter Puddelofen * 37

Ueber das Schmelzen von Eisen im Cupolofen; von *Ferd. Fischer* . . 38

Mittel zur Conservirung des Mauerwerkes in Betrieb befindlicher Hohöfen * 42

Neue Brauerei-Einrichtungen * 46

Hopfenconservirungsbüchse von *H. Droop* in Barmen * 46. *S. Israel's* Maschine zum Entleeren von Hopfenbüchsen 46. Abschlufsvorrichtung zur selbstthätigen Entleerung conischer Gerstenweichen; von *Scheib und Comp.* * 47. Gummischuhe mit elastischer Sohle für Mälzer; von der *Frankfurter Gummiwaarenfabrik* 47. *Th. Kaden, A. Lohse* und *E. Planer's* Keimapparate 47. Malzdarre von der *Maschinenfabrik Germania* in Chemnitz 47. Verbesserungen an mechanischen Darren und Wendeapparaten; von *Brüder Noback und Fritze* in Prag und *Joh. Gecmen* in Nepomuk bei Pilsen * 48. *Ch. R. Duprez's* Maschine zum Entkeimen und Reinigen von Malz * 49. *G. Gerstetter's* und *C. A. Reiffen's* Feuerungsanlage für Braupfannen 49. Gegenstromkühler von *J. Ph. Lipps* in Dresden und *L. W. Thon* und *G. Thon* in Sontra * 49. Radialkühler von *E. Hilbert* in Dresden * 50. Gährbottigkühlung von *Vaas und Littmann* und *P. Weining* 51. *H. Gebauer's* Kappenraffer 51. Pichapparate von *Brüder Noback und Fritze* in Prag und *A. Grosmann* in Schorndorf 51. *A. Jericka's* Ersatz des Pichens 52. *L. v. Bernd's* Apparat zum Wälzen gröfserer Fässer 52. Maschine zum Reinigen der Fässer von äufserem Schmutz; von *K. Pohl* in Dresden 52. Apparat zum Reinigen von Bierleitungen; von *E. Derendinger* in Hagenau 52. Flaschenputzapparate von *H. Walz* in Berlin und *W. Thompson* in Dublin * 52. *A. Rohde's* und *O. Hutzler's* Vorbereitung der Luft für Bierpumpen 53.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. *V. Griefsmayer* . . 53

Ueber die Malzprobe; von Dr. *W. Schultze* 53. *Griefsmayer's* Maischverfahren 56.

Apparat zur Bestimmung des Wassergehaltes der Milch; von *H. Geifsler* in Bonn * 56

Zur Verhütung von Kesselsteinbildungen * 58

Elektricität und Zinkeinlagen *(L. Bour)* 58. Schlammfänger *(F. Hotchkifs. E. Solvay)* * 58. Talk *(Marie)* 59. Fetten der Kesselwände *(Büttgenbach. J. Bernard* in Paris) 59. Gerbstoffe u. dgl. *(Cooper* und *Smith. Meldrum* und *Cail. J. Rolf* und *G. O. Kramer* in Osnabrück. *Blondonneau)* 59. Stärkemehlhaltige Stoffe *(Hoppe. A. Rautert)* 60. Vorwärmer (*J. Lovegrove* und *T. Baker. Robertson* und *Henderson. D. Grimm* in Nürnberg) * 60. Reinigung des Wassers mit Chemikalien (*C. Schönemann* in

Berlin. *H. Walz* in Berlin. *F. Hetet. Chemische Fabrik Eisenbüttel* in Braunschweig) * 61. Zur Sicherheit der Dampfkessel *(Tichborne. A. Budenberg's* Sicherheitspfropfen. Thermischer Siedeverzugsanzeiger von der *Sternberger Maschinenbauanstalt)* * 63.

Trennung der Oelsäure von Stearinsäure; von *J. David* 64

Zur chemischen Technologie der Alkalien * 65

Abdampfapparat für Salzlösungen; von *Schäffer und Budenberg* in Magdeburg * 65 (211). *A. Pütsch's* Abdampfapparat * 66. Abdampf- und Calcinirofen von *J. Schneider* und *S. Menzel* in Hasserode * 67. Sulfatprocefs von *J. Hargreaves* in Widnes * 67.

Ueber die Herstellung der zur Pigment- oder Kohlephotographie nöthigen Papiere; von *Adolf Ott* 69

Ueber Chlorbenzyl und Benzotrichlorid 74

Ueber Cer-Anilinschwarz; von *Heinrich Bührig* in St. Petersburg . . 77

Ueber Pseudopurpurin; von *Rosenstiehl* 82

Zur Abfallverwerthung: Thierische Abfälle *(B. Ackermann. F. Thon. Standin. H. Bönisch. * M. Friedrich. J. Hanson. J. Frost. W. S. Amies. J. König. H. Lissagaray. Forster. S. Sörensen. J. W. Hyatt. E. Neumann).* Abfälle aus Paraffinfabriken *(L. Grotowsky).* Weinrückstände *(F. Dietrich* und *G. Schnitzer)* 83

Ueber Mehluntersuchung; von *K. Birnbaum, Kunis, Robine* und *H. Bornträger* 85

Ueber die Hilfsquellen der Eisenfabrikation in Frankreich; von Prof. *Jordan* 86

Miscellen. Betriebsregeln für Dampfkessel und Dampfmaschinen 88. Zur Zerstörung der Dampfkessel durch Fettsäuren; von *L. E. Rósa* 88. *Bretonnière's* Pulsator 88. Eiserner Oberbau von *Franz Freudenberg* zu Laar 89. *Schrader's* schmiedeisernes Karrenrad; von *Breymann und Hübener* in Hamburg * 89. *Whitmarsh's* Schraubenversicherung 89. Geschirrzug für mechanische Webstühle; von *F. Kesselring* in Münchweilen (Schweiz) 89. Ueber die Festigkeit des Hanfes; von *F. Haberlandt* 90. *E. Bisson's* Bewickelung von Elektromagneten 90. *Sieur's* telegraphischer Doppelsprecher 90. Verschiebungen der Luftblasen in Wasserwagen; von *Th. Plantamour* 90. Ueber die Darstellung einzelner regelmäfsiger Krystalle in beliebiger Gröfse; von *F. Meyer* 91. Zur Fabrikation von Feinkorneisen; von *E. Vanderheyn* 92. *Forster* und *Firmin's* Amalgamator 92. *E. F. Smith's* Verfahren zur Darstellung von Chromoxyd aus Chromeisenstein 92. Verwerthung des Chromalauns; von *F. Filsinger* 93. Ueber Scheidung des Zinkes vom Nickel; von *F. Beilstein* 93. Zur Nachweisung des Kupfers; von *E. Purgotti* 93. Einfluſs der Pflanzendecke und der Beschattung auf den Wassergehalt des Bodens; von *C. Wollny* 94. Ueber den Einfluſs der Desinfectionsmittel auf die Keimung; von *E. Heckel* 94. Zur Herstellung von Collodiumwolle; von *E. Schering* 94. Bitter schmeckendes Gemisch von Borax mit Salicylsäure; von *H. Hager* 94. Leder aus Schafmägen; von *E. Tivet* in Philadelphia 95. Gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff; von *Hempel* und *E. Pflüger* 95. *J. Nowak* und *K. Benda's* Bereitung des Morins und Cotinins 95. Verfahren zum Bleichen von Federn; von *A. Viol* und *C. Duflot* in Paris 96. Berichtigung (*Sulzer's Dampfmaschine* S. 2 ff.) 96.

Zweites Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 97

Neuerungen im Mühlenwesen (*Wegmann's* Walzenstuhl * 98. *Mechwart's* Ringstuhl von *Ganz und Comp.* in Budapest * 99 (192). Ueber Hartgufswalzen 100. Ueber Desintegratoren * 102.

Seite

Toufflin's verbesserter Carr'scher Desintegrator * 103); von Reg.-Rath Prof. *Kick* * 97. *J. Hall's* Bohrvorrichtung für viereckige Löcher * 104. Universalfräsmaschine und Radialbohrmaschine von *Greenwood und Batley* in Leeds * 104. Gewindebohrer-Schleifmaschine und kleine Werkzeug-Schleifmaschine (*Handyside's* Patent) von *Thomson, Sterne und Comp.* in Glasgow * 106. *Serrin's* Kippvorrichtung zum Entleeren von Säureballons * 107.

Ueber den Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung für hydraulische Motoren. Dr. *R. Proell's* Patent. * (Fortsetzung) . 107

Theorie des Apparates und der durch ihn veranlafsten Regulirung des hydraulischen Motors. Theoretisches Regulirungsdiagramm * 107.

Die Luftmaschine von *D. W. van Rennes*; mitgetheilt von Dr. *A. Slaby* * 119

Wassermotor mit Hubregulirung; von *J. Hastie und Comp.* in Greenock * 127

Verbesserte *Jackson'sche* Wendevorrichtung mit Kettentrieb an horizontalen Windrädern; von Dr. *Bernhardi Sohn (G. E. Draenert)* in Eilenburg * 129

Ueber das Ovalwerk; von Reg.-Rath Prof. *Arzberger* * 130

Neuerburg's Neuerungen an Kohlen-Setzmaschinen (Bewegungsmechanismus für Setzmaschinen-Kolben. Geradführung an Kolben für Setzmaschinen. Entwässerung an Feinkohlen-Setzmaschinen) * . . 132

Kämm-Maschine, System *Noble*, von *Johnson, Staples* und *Barradell*; mitgetheilt von Prof. *A. Lüdicke* * . . . . . (288) 134

F. v. Dreyse's Repetirgewehr; von *F. Hentsch* * 135

Siemens und Halske's Telephon mit Hufeisenmagnet nebst telephonischem Rufapparate; von Dr. *E. Zetzsche* * 138

Distanzmesser von *Max Dörnert* in Berlin * 144

Dr. *H. Macagno's* Untersuchungen über die Zersetzbarkeit verschiedener Flaschenglassorten; von Dr. *H. E. Benrath* zu Glashütte Lisette bei Dorpat 145

Zur chemischen Technologie der Alkalien * (Fortsetzung) . . . 153

Rotirende Zersetzungspfanne für Kalium- und Natriumsulfat; von *H. F. Pease, W. Jones* und *J. Walsh* in Middlesbrough * 153. Ueber Sulfatöfen; von *E. K. Muspratt, Storr Best* und *R. Morris* 154. Entwässerung von Natriumsulfat; von *A. R. Péchiney und Comp.* in Paris 154. Herstellung von Kaliumsulfat aus Kieserit; von *F. Brünjes* und *G. Borsche* in Leopoldshall 154. Zum *Leblanc'schen* Sodaprocefs; von *J. Mactear, W. Weldon* (Cyanverbindungen) und *Stirling Newall* 155.

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie; von *G. Lunge* . . . 156

Schwefelsäurefabrikation (*Mactear's* Controle des Ausbringens in der Schwefelsäurefabrikation 156. Zur Fabrikation des Sulfates 157. Zur Salzsäurecondensation 159. *Hargreaves'* directe Darstellung von Sulfat und Salzsäure aus Pyrit 160).

Einfacher Verbrennungsofen für die Elementaranalyse; von *Rob. Muencke* * 161

A. Leroux's Ofen zur Herstellung emaillirter Eisenwaaren * . . . 163

Apparate zum Filtriren von Flüssigkeiten; von *F. A. Bonnefin* in London *, *G. Kühnemann, E. Johnson, F. Danchell, L. Lots* und *A. E. Tison* . 163

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation * 164

Ueber Werthbestimmung der Kartoffeln; von *Holdefleifs* 164. *Hollefreund's* Maischapparat * 165. *Bohm's* Verbesserung desselben 167. Maischapparat von *L. Krupski* * 167. Verbesserter Henze'scher Dämpfer von *Gebrüder Arenarius* in Berlin * 168.

Seite

Ueber Sheabutter; von Dr. *C. Deite* 168

Ueber Fernambukrinde; von Dr. *J. Moeller* * 171

Zur Gewinnung von Farbstoffen 173

Ueber Benzol; von *J. Marzell*, *Salzmann* und *H. Wichelhaus* 173. Herstellung blauer Farbstoffe aus Dimethylanilin; von der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* in Mannheim und von *Meldola* 174. Zur Gewinnung des Arsens aus den Rückständen der Anilinfabrikation; von *E. A. Parnell* 174. Verwerthung der Rückstände der Fuchsin- und Magentaroth-Fabrikation; von *A. Wachhausen* 174. Herstellung des Aurins; von *R. S. Dale* und *C. Schorlemmer* 175. Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter in Anilinfarbenfabriken; von *Grandhomme* 175. Ueber giftige Farben; von *Wenzel* 177.

P. Neff's Gewinnung von Lampenschwarz aus natürlichen Kohlenwasserstoffen; von *J. R. Santos* 177

Ueber die Hilfsquellen der Eisenfabrikation in Frankreich; von Professor *S. Jordan* (Schlufs) 178

Miscellen. *E. Körting's* Universal-Injector mit Vorwärmer 183. Neue Dampfwaschkessel von *F. Voigt* und *O. Kolbe* in Chemnitz und *J. Hilgers* * 183. Neuerungen an Webstühlen zur Herstellung gazebindiger gemusterter Stoffe; von *Schulze* und *Wagner* in Greiz 184. Neuerungen an Gasspritzen; von *W. B. Dick*, *H. Ammann* und *L. Scharlach jun.* 184. Erfahrung über *Brünjes* und *Jacobsohn's* Füllmasse für Gasuhren; von *E. Cuno* 185. *Edison's* Theilung des elektrischen Lichtes 185. *Rapieff's* elektrische Lampe 186. Geschlossener Ofen für metallurgische Zwecke mit mechanischer Schürvorrichtung zum Einführen von Gebläseluft oder Gasen 186. Zur Leimung des Papieres; von Dr. *C. Wurster* 187. Zur Kenntnifs der Stärke; von *Musculus*, *Gruber* und *V. Griefsmayer* 187. Zur Stickstoffbestimmung; von *B. Shepherd* * 188. Spectroskopische Beobachtung der Sauerstoffzehrung im Gewebe des lebenden Menschen; von *Vierordt* 188. Ueber gebräunte Eiweifsstoffe im Bier; von Dr. *V. Griefsmayer* 189. Ueber die Behandlung der frischen Prefsrückstände, besonders von Lein- und Rapssamen 189. Zur Darstellung von Gährungsbuttersäure; von *R. Pribram* 190. Ueber die Zersetzung des Holztheeres in der Glühhitze; von *A. Atterberg* 190. Ueber die Veränderlichkeit des Rothweinfarbstoffes; von *J. Erdmann* 190. Ueber Chrysolin, ein neuer Resorcinfarbstoff; von *R. Glanzmann* 191. Ueber Gährungsvorgänge bei Indigoküpen; von *A. Fitz* 191. Verfahren zur Vulcanisirung von Kautschuktuch; von *W. Abbott* 192. Zur Alkalimetrie; von *G. Lunge* 192. Berichtigung (*Kick's Abhandlung über Neuerungen im Mühlenwesen* S. 100) 192.

Drittes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 193

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume [I. Die Feuerungen. a) Feuerungen für Kohle und Koke: *Robert, Berger und Barillot, Vallée, Delaroche, Landskronaer Maschinenfabrik, Richnowski, Carnaire und Montellier, Furnace Feeder Company, Rosser und Russel* 193. b) Feuerungen für Gas: *Vielliard, C. Martin, Langlois, Lecoq* 197. c) Feuerungen für flüssige Brennstoffe 200. II. Die Wände u. sonstigen Mittel zur Uebertragung der erzeugten Wärme. a) Halböfen: *Gaillard und Haillot, Giraudeau und Jalibert, Cordier, Grossot, Steel und Garland* 200. b) Zimmeröfen: *Godin, Thierry, Viotte und Derosne, Grossot, Landskronaer Maschinenfabrik, Rob.*

Seite

Lamm, Delaroche 202. c) Oefen für Feuer-Luftheizungen: *Cuau, Grossot* 204]; von Prof. *Hermann Fischer* * 193. *G. Roy's* Zinkenschneidmaschine; von *F. Stübchen-Kirchner* in Prag * 205. *Hopkinson's* selbstthätiges Absperrventil für Dampfkessel * 209. *W. H. Baxter's* Mefsmaschine für Getreide u. dgl. * 209. *Piccard's* Apparat zur Verdampfung von Salzlösungen * 211 (288).

Ueber den Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung für hydraulische Motoren. Dr. *R. Proell's* Patent * (Schlufs) . . 213

Specialfall 213. Ungleichförmigkeitsgrad 214. Ausgleichszeit 215. Beispiel 217. Schlufsbemerkung 219.

Ventildampfmaschine mit Präcisionssteuerung, Patent *A. Knoerenagel* in Hannover * 221

Mangold's Rundschieber * 223

Ed. Pohl's Dampfläutewerk für Locomotiven * 223

Riemenschlofs von *P. Jorissen* in Soest * 225

Ueber Metalltreibgurten *(Ludwig Starck, C. W. Sturmberg, C. Altpeter und A. Horst, Ad. Schwartz und Comp., W. Nehring* und *F. Hurynowicz)* * 225

O. Braun's Wasserverschlufs an Centrifugalpumpen * 227

Pumpenventil von *Riehn, Meinicke und Wolf* in Görlitz * 228

Dynamometer ohne Feder für Werkzeugsmaschinen; von *M. Kohn* in Wien * 229

Elektromagnetischer Absteller für Spinnmaschinen; von der *Augsburger Kammgarnspinnerei* in Augsburg * 231

Webgeschirre von *Eduard Köpp* in Köln * 232

Neuerungen an Kraftwebstühlen; von *H. Köttgen* in Schlofs Untersiemau bei Coburg * 233

Jacquardmaschine mit reinem Hoch- und Tieffach; von der *Sächsischen Webstuhlfabrik* in Chemnitz * 234

Kettenbaumbremse von *J. Hall* in Manchester * 236

Gruey's Gyroskop * 237

Sawyer und *Man's* elektrische Lampe 238

Chlormagnesium als Füllmasse der Gasuhren; von *W. Göbel*, Ingenieur der Gasanstalt in Hannover 240

Ueber ein in Amerika gebräuchliches Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten für die Buchdruckerpresse; von *Adolf Ott* * . . 241

Zwei Gasofenconstructionen von Director *R. Flechner* in Salzburg * . 248

A. W. Schmidt's Aufbereitungsapparat zur Schlammabsonderung * . . 252

Collom's Setzmaschine zur Aufbereitung der Kupfererze * . . . 253

Ueber nasse Processe bei der Kupfergewinnung; von *Friedr. Bode*, Civil-Ingenieur in Hannover 254

I. Versetzung des Kupfers in löslichen Zustand: 1) Extraction durch Wasser 254. 2) Extraction mit Säuren 256. 3) Extraction durch Chloration: a) Chloration auf trockenem Wege, b) Chloration auf nassem Wege, c) Chloration auf trockenem und nassem Wege 259. 4) Extraction mittels Ammoniak 263. 5) Andere Zuschläge als Kochsalz 264.

Gebläselampe von *Robert Muencke* * 265

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie; von *G. Lunge* (Fortsetzung) 266

Sodafabrikation (Das *Leblanc'*sche und das Ammoniaksoda-Verfahren 266. Einwendungen gegen *Solvay's* Verfahren 267. *Weldon's* mechanische Verbesserungen im Schwefelnatrium-Kohlensäure-Verfahren 271).

Ueber die Verfälschung des Bienenwachses; von Dr. *Max Buchner* in Graz 272

Seite

Das schmiedbare Eisen auf der Weltausstellung zu Paris 1878; von Dr. *Wedding* 274

I. Phosphorgehalt der Erze: 1) Einfuhr fremder Erze 274. 2) Entphosphorung des Eisens: a) Entphosphorung des Roheisens beim Feinen, b) Entphosphorung des Eisens beim Puddeln, c) Rennarbeit 274. 3) Unschädlichmachung des Phosphorgehaltes 276. II. Schwierigkeit, dichte Gufsstücke zu erzeugen: 1) Gufsblöcke 276. 2) Façongufs 277. 3) Allgemeine Fortschritte 277. III. Schweifsung des Flufseisens 278. Schlufsbemerkung 278.

Miscellen. Fabrikation schmiedeiserner Scheibenräder; von *Fr. Krupp* in Essen 279. *V. Maderspach's* Kreissägen- und Bandsägen-Schärfung 279. Hobelmaschine für Cigarrenkisten-Bretchen; von *G. D. Bracker Söhne* in Hanau 279. Dampfkessel mit Dampfentwicklung durch Zuführung des Speisewassers auf erhitzte Metallstangen; von *J. Donneley* und *B. Holtermann* in Hamburg 280. Zur Statistik der Dampfkessel-Explosionen 280. *E.* und *C. Sievers'* Feilenhärteofen mit Graphitröhren 280. Ueber Nachweis und Untersuchung der schlagenden Wetter in den Steinkohlenwerken; von *Cl. Winkler* 280. Zur Kenntnifs der Metalllegirungen; von *W. Roberts* 282. Darstellung und Verwendung von hoch silicirtem Roheisen; von *E. C. Pechin* 283. *W. Walbridge's* Wiedergewinnung des Zinns von Weifsblechabfällen 284. Zur Kupfer- und Silbergewinnung auf nassem Wege; von *A. Drouin* und *José de Baxeres de Torres* 284. Elektrolytische Bestimmung des Cadmiums; von *E. J. Smith* 284. *E. Reynier's* neue elektrische Lampe 285. Das Mikrophon als Empfänger 285. *Tahier's* elektrische Uhr 285. *B. Harras'* Nachahmung von Elfenbein 286. Tectolith, ein neues Bedachungsmaterial von *F. A. Malchow* in Leopoldshall 286. *E. H. Cameron's* wasserdichte Zündhölzchen 286. Seuchenfestigkeit und Constitutionskraft, und ihre Beziehung zum specifischen Gewicht des Menschen; von Prof. *Jäger* 286. *J. Nefsler's* Herstellung fleischhaltiger Teigwaaren 287. Zur Mehluntersuchung; von *A. Müntz* 287. *H. Jannasch's* Conservesalz, genannt „Borocat" 287. Quantitative Spectralanalyse des Kobaltes, Kupfers und Eisens; von *C. H. Wolff* 287 (384). Zur quantitativen Bestimmung des Zinns; von *H. Pellet* und *A. Allart* 287. Zur Werthbestimmung des Essigs; von *Bronner, A. Hilger* und *E. Somstadt* 288. Zur Fabrikation der Weinsteinsäure; von *F. Dietrich* in Murten 288. Berichtigungen (*Kämmmaschine* S. 134. *Piccard's Abdampfapparat* Taf. 19) 288.

Viertes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 289

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume [Fortsetzung: II. Die Wände und sonstigen Mittel zur Uebertragung der erzeugten Wärme. c) Oefen für Feuer-Luftheizungen: *Thierry, Viotte und Derosne, Réveilhac, Milhomme, Nicora, Rousseau, Geneste und Herscher, Mathian, Robert, d'Hamelincourt, Rosser und Russel, Zani, E. Müller, Gaillard und Haillot, Flavitzky* 289. d) Oefen für Wasser- und Dampfheizungen: *Hartley und Sugden, Mathian, J. Berger und Barillot, Carnaire und Montellier, Gaillard und Haillot, Zani, d'Hamelincourt, Rosser und Russel, Cuau* 295]; von Prof. *Hermann Fischer* * 289. Neuerungen im Mühlenwesen (Schlufs: *Sémonin's* selbstthätiger Vertheiler und Warner für Mahlgänge * 299. Sichtmaschinen 301. Griesputzmaschinen von *Haggenmacher, Hörde, Millot* * 302. Knoblauch-Auslesemaschine von *A. Millot* in Zürich * 305. *L. Marie's* Maschine zur Ausscheidung kugeliger Gesäme 306); von Reg.-Rath Prof. *Kick* * 299. *J. F. Allen's* tragbare Nietmaschine * 306.

Seite

Ueber Neuerungen im Mühlenwesen; von Reg.-Rath Prof. *Kick* * . . 307
Walzensystem von *Th. Fritsch* in Berlin * 307. Dismembrator und Frictionskupplung für verticale Wellen; von *Nagel und Kämp* in Hamburg * 309. Mehlschichtmaschine von *C. W. Haase* in Breslau 310. *M. Martin*'s Mehlcylinder mit intermittirender Beschickung 310.

Juhl's Verbesserungen des *Kleinau*'schen Sicherheitsschlosses; von Prof. *Hermann Fischer* * 310

Heyn's Spaltverschlufs für Turbinen * 317

Niederschraubhahn von *G. A. Fischer* in Görlitz * 318

E. Froitzheim's Federpochwerk * 318

Selbstcentrirendes Futter von *A. Hansse* in Darmstadt * 320

A. E. Kohlstadt's Schmiedemaschine für Nietenbolzen mit Bund * . . 321

Ad. Waldrich's Druckmechanismus für Lederwalzen * 322

Jacquardgetriebe für mechanische Kettenwirkstühle; von *L. Löbel* in Limbach * 323

Wolff's Hartgummi-Kluppflächen an Appreturrahmen * 325

Addirstift von *Oscar Leuner* in Dresden * 326

A. van Haagen's Filtrirapparat * 327

Rauch- und Luftsauger (Schornsteinaufsatz) von *H. Krigar* in Hannover * 328

Vorrichtung zur Anzeige der Zeit durch das regelmäfsige Abbrennen einer Kerze; von *Th. Rosenfeld* in Berlin und *H. Behn* in New-York * 328

Sicherheitsvorrichtungen für Erdöllampen; von *A. Hall, P. Hädicke* und *A. Riefsner* * 329

Wasserbad mit constantem Niveau; von *Rob. Muencke* * 329

Ueber Dampfdichte-Bestimmung; von *A. W. Hofmann* und *V. Meyer* * . 330

Zur minimetrischen Schätzung der Luft-Kohlensäure; von *G. Lunge* * (384) 331

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation (Fortsetzung) * . . . 332
E. Leinhaas' Zerkleinerungsvorrichtungen für den Henze'schen Dämpfer * 332. Wasserstrahl- und Doppelwand-Kühlung für Maischapparate von der *Leipzig-Reudnitzer Maschinenfabrik, vormals Götjes, Bergmann und Comp. in Reudnitz* * 333. *F. Rath*'s Kühlapparat 334. Maisch- und Kühlapparat von *G. Ellenberger* in Darmstadt * 334. *H. Gährich*'s Zerkleinerungsapparat für Kartoffeln 335. Maischapparat von *V. Lwowski* in Halle * 335. Zerkleinerungskegel im Henze'schen Dämpfer; von *H. Schmidt* in Cüstrin * 335. Dämpf- und Zerkleinerungsapparat von *W. Schwarz* in Königsberg, N-M. * 337. *Gaul* und *Hoffmann*'s Zerkleinerungsapparat 337.

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie: von *G. Lunge* (Schlufs) . 337
Fortschritte im Leblanc'schen Verfahren: Beseitigung der Cyanverbindungen; von *A. R. Péchiney, W. Weldon, Mactear* 337. Analysen von *Péchiney-Weldon*'scher Rohsoda und Rohlauge 343. *Mactear*'s mechanischer Calcinirofen 343. *Schaffner* und *Helbig*'s Aufarbeitung der Auslaugungsrückstände 345. *Lunge*'s Unschädlichmachung der gelben Laugen 348. Zur Chlor-Industrie 348.

Der Lichtdruck in seiner gegenwärtigen Vervollkommnung; von *Adolf Ott* 349
Der Lichtdruck im Besonderen 349. Lichtdruck auf Zinkblech 355. *J. H. Strumper*'s eingebrannte Lichtdrucke 357.

Ueber nasse Processe bei der Kupfergewinnung; von *Friedr. Bode* (Forts.) 357
II. Auslaugen der löslichen Kupfersalze 357. III. Behandlung der Kupferlaugen: 1) Beseitigung von Verunreinigungen 358. 2) Entsilberung der Laugen 359. IV. Ausfällung des Kupfers mittels Eisen, Schwefelwasserstoffgas und Kalk 360.

Seite

Ueber Ultramarin; von *R. Hoffmann*, *A. Lehmann*, *R. Rickmann* und *R. Heinze* 363

Zur Kenntnifs des Indigos; von *Ed. Schunk*, *E. v. Sommaruga* und *A. Baeyer* 367

Stickoxydulgas und Stickoxydulwasser; von *Cl. Winkler* 368

Zur Fabrikation von Gufsereiroheisen 372

Zu *Du Puy's* directer Darstellung von Schmiedeisen und Stahl . . 374

Die südamerikanische Jodproduction; von Dr. *G. Langbein* . . . 375

Miscellen. *Mannlicher's* Repetirgewehr 375. *Thode's* selbstthätiger Zuführungsapparat für Papierstoff-Raffineure * 376. Herstellung von Geweben mit krummlinig verlaufenden Kettenfäden; von *Wilh. Freund* 376. *Pierron und Dehaitre's* Maschine zum Strecken von Geweben 377. *H. A. Matthaes'* Messerkopf für Holz-Raspelmaschinen 377. *G. H. Meyer's* Drahtstiftmaschine für mehrere Drähte 377. Thermotelegraph vom *Eisenwerk Kaiserslautern* in Kaiserslautern 377. Verbesserung des *Leclanché*-Elementes 378. Ueber Gas-Puddelöfen 378. Bestimmung des Eisenoxyduls in Silicaten; von *C. Dölter* 380. Behandlung phosphorhaltiger Mineralien mittels schwefliger Säure unter Druck; von *Th. Pilter* in Paris 380. Ueber das Vorkommen Zink-haltiger Verunreinigungen; von *H. Fleck* 380. Zur Geschichte des Wasserglases (u. a. Herstellung eines wetterbeständigen unlöslichen Steingusses von *E. Meyer* in Cöpenick) 380. Zur Untersuchung des Bieres auf Salicylsäure; von *Blas* 382. Zur Bestimmung der Salpetersäure mittels Kaliumbichromat; von *E. Pfeiffer* 382. Verfahren, künstliches Schwefelzink abzurösten; von *C. Meifsner* 382. Zur Kenntnifs des schwefelsauren und kohlensauren Natriums; von *J. Thomsen* 383. Ueber das specifische Gewicht des Paraffins; von *E. Sauerlandt* 383. Ueber das Wachs von *Ficus gummiflua*; von *F. Kessel* 383. Magenstein eines Pferdes; von *Peters* 383. Zur Erkennung der Chromate und der freien Chromsäure; von *E. Donath* 384. Ueber Zinksulfhydrat; von *J. Thomsen* 384. *Przibram's* Darstellung der Sulfosäuren des Alizarins und Purpurins 384. Berichtigungen (*Quantitative Spectralanalyse* S. 287. *Lunge's Apparat für Kohlensäure* S. 331) 384.

Fünftes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 385

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume (Schlufs: III. Die Lüftung. Gebläse 385. Einrichtung des „Hôtel Continental" 386. Festsaal im Trocadero-Palast * 387. *H. Lacy's* Luftanfeuchter * 393. IV. Verschiedenes. Ueber Abkühlung von Röhren und Rohrverbindung von *Geneste und Herscher* * 395); von Prof. *Hermann Fischer* * 385. Kettenschlicht- und Trockenmaschine von *Gebrüder Tulpin* in Rouen * 397. *Horsfall's* Patent-Schmiedemaschine für Schraubenmuttern und Bolzen * 399. Dampfkessel auf der Ausstellung (*A. Girard* in Paris. *Meunier und Comp.* in Fives-Lille. *Victoor und Fourcy* in Corbehem. *Barbe*, *Pétry und Comp.* zu Molenbeek bei Brüssel); von *Müller-Melchiors* * 402.

Stewart's selbstcontrolirendes Manometer * 405

Theorie des Riementriebes; von Prof. *Gustav Schmidt* 406

Neue Schraubensicherungen von *E. Wirtz* in Dortmund, *H. Borgsmüller* und *G. L. Brückmann* in Hofstede bei Bochum, *C. G. Schwemann* in Hagen, *J. F. Wiles und Comp.* in London * 410

Formmaschine für kleine Eisengufswaaren; von „*Lauchhammer*", *vereinigte vormals Gräfl. Einsiedel'sche Werke* in Gröditz bei Riesa * . . 412

Plan- und Spitzendrehbank von *A. Piat* in Paris * 413

Seite

Façonschneidstähle von *Clemens Müller* in Dresden * 414

Ueber *H. Ziffer's*, *C. A. Dobson und Macqueen's*, *Howard und Bullough's* Neuerungen an Ringspindeln; von *A. Lüdicke* * 415

Hunolt's Verbesserungen an Schufs-Spulmaschinen * 420

E. A. Naether's Vorrichtungen zum Festhalten geöffneter Fensterflügel * 421

Krahn-Zeigerwage von *J. C. Pellenz* in Ehrenfeld bei Köln * 422

Elektrische Lampe von *S. Marcus* und *B. Egger* in Wien * 423

Lufterwärmungsapparat für Flammöfen zu metallurgischen Zwecken; von *E. Fabre* in Paris * 426

P. S. Justice's directe Darstellung von Eisen durch Erhitzen von Erzen in Blechbüchsen * 426

Ueber die Herstellung manganreichen Roheisens; von *Jordan* 427

Ueber nasse Processe bei der Kupfergewinnung; von *Friedr. Bode* (Schlufs) 428

V. Behandlung der Producte und Rückstände. 1) Producte: a) Cementkupfer, b) Schwefelkupfer, c) Kupferoxyde, d) Kupfervitriol, e) extrahirter Rückstand 429. 2) Condensation der Röstgase 430. 3) Rückstandslaugen: a) Theilweise Regeneration des Lösungsmittels, b) Nebenfabrikationen in Verbindung mit der Aufarbeitung der Rückstandslaugen (Eisenvitriol, Barytpräparate, Glaubersalz, Eisenoxyd, Schwefelnatrium und Soda) 430. VI. Anwendung der Elektrolyse in der Metallurgie des Kupfers 433.

Zur chemischen Technologie der Alkalien (Fortsetzung) * 434

Herstellung von Soda und Potasche aus Schwefelnatrium und Schwefelkalium; von *W. Weldon* in London * 434. Verarbeitung des Natriumsulfates; von *H. B. Condy* in London 436. Herstellung von Soda mittels Ammoniak und Kohlensäure; von *H. Unger* in Leipzig * 436. Herstellung von kohlensaurem und doppelt kohlensaurem Natron; von *E. Solvay* in Brüssel * 437.

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie; von *G. Lunge* (Nachtrag) 443

Abscheidung von Dämpfen aus Gasen u. dgl. (bei der Salzsäure-Condensation u. a.); von *Th. Schlösing* 443.

Die Prüfung und die Eigenschaften des chinesischen Thees; von Dr. *J. M. Eder* in Troppau 445

Ueber das Quebrachoholz; von *Jean* und *Arnaudon* 451

Studien über die Krystallisation des Zuckers und über die Fabrikation des Kandiszuckers; von *Max Weitz* 452

Ueber die Harzleimung des Papieres (*Conradin's* Verfahren); von Prof. *G. Lunge* in Zürich 459

Einige beachtenswerthe Faserstoffe; von *J. Moeller* 463

Lagetta funifera 464. *Pipturus argenteus* 465. *Artocarpus sp.* 465. *Tacca pinnatifida* 466.

Ueber rothes und gelbes Ultramarin; von Dr. *E. W. Büchner* . . . 466

Zur Fabrikation des Methylanilins; von *Karl Häufsermann* . . . 469

Ueber das Schmelzen von Eisen im Cupolofen; von *A. Ledebur* . . 470

Miscellen. *H. Kühn's* Schufswächterschütze für mechanische Webstühle 471. Gewebe aus Cacaofaser; von *W. J. Sly* und *Th. Wilson* in Lancaster 471. *A. Messer* und *J. L. Martiny's* Verfahren zur Herstellung von Spritzenschläuchen 472. Rohrspaltmaschine von *Otto Marr* in Hamburg 472. Herstellung von langen Metallbändern; von *Max Bongardt* in Limburg 472. *Hughes'* Behandlung der Kohle zu Mikrophonen 473. Die Bestimmung des magnetischen Meridians mittels des Telephons; von *H. de Parville* 473. Neue Elemente (Decipium

von *Delafontaine*. Ytterbium von *C. Marignac*. Versuche von *N. Lockyer*) 473. Griechische Gerbstoffe; von *H. Jahn* 474. Zur Herstellung von Wolfram; von *F. Filsinger* 474. Ueber eine dritte Form von Kohlenstoff im Stahl; von *H. G. Debrunner* 475. Zur Statistik der technischen Hochschulen; von *H. Brachelli* 476. Zur Statistik der englischen Sodafabrikation; von *Clapham* und *Mactear* 476. Ueber den Schwefelgehalt fossiler Harze; von *O. Helm* 477. Ueber die Säuren des Holzessigs; von *G. Krämer* und *M. Grodzki* 477. Arsenhaltiger Traubenzucker; von *J. Cloüet* 478. Vereinfachte Butterprüfung; von *E. Reichert* 478. Buttersalz der Saline Schönebeck 478. Ueber die Entstehung der rothen Farbe beim Einsalzen und Räuchern des Fleisches; von *A. Hartdegen* in Cassel 479. Bestimmung geringer Mengen Blei; von *G. Bischof* 479. Zur Herstellung von Aluminium und Alaun; von *E. A. Wilde, Duncan, P.* und *F. M. Spence* und *Fabre* 480. Zur Kali-Industrie 480. Oelfarben auf Rollvorhängen; von *J. Münch* in Cassel 480.

Sechstes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 (Fortsetzung) * . 481

Dampfkessel auf der Ausstellung (Schlufs: *Farcot und Söhne* in Paris. *De Naeyer und Comp.* in Willebrock, Belgien. *Sinclair* und *Mac Nicol* in Seraing, Belgien. *Belleville und Comp.* in Paris); von *Müller-Melchiors* * 481. Luftmaschine von *Felix Brown* in New-York; von *Slaby* * 486. *A. Schmid's* Sicherheitsventil * 489. *D. Legat's* Geschwindigkeits- und Dampfdruck-Regulatoren * 490. *Rous'* Schmierbüchse für Dampfcylinder * 492. Schraubenmutter-Versicherung der *Orleans-Eisenbahn* * 492. *Vimont's* und *Ryo's* Waterspinn-Maschinen; von *Kick* * 493. *Sayn's* Schmiedemaschine für Schraubenmuttern * 496. *Regray's* Apparat zur Prüfung des Werthes der Schmiermittel * 496. *Dinant's* Sicherheitslampe * 497.

Das Cosinuspendel in seiner Anwendung bei Regulatoren und Tachometern (Schlufs) * 498

2) Der Cosinusregulator mit verticaler Welle 498. 3) Das *Bufs'*sche Tachometer * 498. 4) Der Cosinusregulator mit horizontaler Welle * 502.

Die Stuttgarter Dampf-Strafsenwalze; gebaut von *G. Kuhn* in Stuttgart-Berg * 505

A. Kühn's Hängelager für Triebwerkwellen * 509

Hopfenballenpresse von *J. W. Späth* in Dutzendteich bei Nürnberg * . 510

Neuerburg's Harkenkette zum Austragen bei Setzmaschinen * . . . 511

F. v. Dreyse's Revolver mit seitwärts bewegbarem Lauf; von *Hentsch* * . 511

Neuerungen an Gasregulatoren; von *H. Hirzel* in Leipzig, *H. C. Bulling* in Bremen, *Flürscheim* in Gaggenau, *F. J. Dresch* in Chemnitz, *H. Pintsch* in Berlin, *F. Pipersberg* in Lüttringhausen, *C. Ulbrich* in Chemnitz * 513

Das elektrische Gyroskop von *G. M. Hopkins* * 516

Zur chemischen Technologie der Alkalien (Schlufs) * 519

Zersetzung von Chlornatrium oder Chlorkalium mittels Bleiglätte; von *D. C. Knab* in Paris 519. Darstellung von Soda und Potasche; von *K. Lieber* in Charlottenburg * 519. Herstellung von Soda und Potasche aus Schwefelalkalien; von *E. Siermann* in Pommerensdorf 520. Gleichzeitige Herstellung von Aetz-

Seite

alkalien und Thonerdepräparaten; von *G.* und *Fr. Löwig* in Dresden 520. Herstellung von Chloraluminium; von *E. W. Parnell* 521. Ueber die wirthschaftliche Lage der deutschen Sodaindustrie; von *R. Hasenclever* 521.

Tabellen zur Beduction eines Gasvolums auf Normaltemperatur und Barometerstand, insbesondere für den Gebrauch des Nitrometers; von *G. Lunge.* Mit Tabellenbeilagen. 522

Die Prüfung und die Eigenschaften des chinesischen Thees; von Dr. *J. M. Eder* in Troppau (Schlufs) 526

Fabrikation künstlicher Perlmutter- und Marmor-Imitationen aus Leim; von Fabrikdirector *Ed. Fleck* in St. Petersburg 532

Gewinnung von Benzoësäure aus Chlorbenzyl und Benzotrichlorid; von Dr. *Albrecht v. Rad* in Augsburg 538

Neuere Garnfärbemaschinen von *C. G. Haubold* in Chemnitz und *Gebrüder Wansleben* in Eisenthal bei Crefeld * 542

Bessemerbirne von *Fr. Schmidt* in Haspe * 543

Versuche über die Entfernung von Kohlenstoff, Silicium und Phosphor aus dem Roheisen durch kohlensaure Alkalien; von Dr. *Th. Drown* 544

Ueber die Fortschritte der Eisenindustrie in Cleveland; von *J. L. Bell* . 546

Miscellen. Zur Theorie des Riementriebes; von Prof. *G. Schmidt* 550. *Tiemann's* Schornsteinaufsatz * 551. Verbesserung an Cylinder-Trockenmaschinen; von *C. G. Haubold jun.* in Chemnitz 551. *J. Prillwitz's* Sicherheitsvorrichtung an Drahtziehbänken 551. Zur Behandlung der Schlackenwolle; von *C. Baatsch* 552. Zur Kesselsteinfrage; von *D. Phillips* und *A. Oehme* 552. Asbest-Dichtung 552. *v. Dechend's* Verfahren, Gypsabgüsse abwaschbar zu machen 553. Herstellung plastischer Gegenstände aus Torf; von *G. Gercke jun.* in Hamburg 553. Kosten des elektrischen Lichtes; von *Oechelhäuser, Becker, M. Kohn* u. A. 553. *Fahrig's* elektrische Lampe 554. *Rusk's* telephonischer Rufer 555. Aufhellen von schlecht entwickelten Kohlebildern; von *J. M. Eder* 555. Ueber chromsaure und dichromsaure Salze; von *L. Schulerud* 555. Herstellung von künstlichem Leder; von *E. H. Micklewood, G. P. Friend* und *W. Rabley* in Paris 555. Verfahren zum Imprägniren von Säcken für Superphosphat; von Dr. *P. Friese* und *C. Kesseler* in Berlin 555. Zur Chininprobe; von *O. Hesse* 556. Ueber die Gewinnung des Vanadins aus den Uranerzen von Joachimsthal; von *A. Patera* 556. Bieranalysen von *Skalweit* 557. Zur Milchuntersuchung; von *F. Schmidt* und *Skalweit* 557. Ueber Reismehl; von *P. Petersen* 558. *E. Savery's* Herstellung wasserdichter Stoffe aus Papier 558. Zur Herstellung von Spirituslacken; von *Ino Werner* 558. Ueber die methylirten Aniline und Toluidine; von *P. Monnet, F. Reverdin* und *E. Nölting* 558. Herstellung von Farbstiften, welche auf Glas, Porzellan, Metall und ähnlichen Stoffen schreiben; von *L. v. Faber* in Stein 560. *Kasalowsky's* Apparat zur Untersuchung der Rauchgase 560.

Namen- und Sachregister des 231. Bandes von Dingler's polytechn. Journal 561

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 458 des vorhergehenden Bandes.)

Dampfmaschine und Kessel von Gebrüder Sulzer in Winterthur (Tafel 1 und 2).

Die schon in der Einleitung ausgesprochene Ansicht über die Bedeutung der Schweizerischen Abtheilung in der Weltausstellung findet ihre vollste Bestätigung durch Dampfmaschine und Kessel von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur. Seit 1867 zum dritten Male auf einer internationalen Ausstellung erschienen, haben sie es jedesmal verstanden, durch kühne Neuerungen das allgemeine Interesse zu erwecken und dabei den alten Ruf, den ihre Constructionen in Schönheit der Form und Feinheit der Ausführung genieſsen, ungeschwächt zu erhalten. Die *Sulzer*'sche Cylinderdisposition ist so allgemein für Ventildampfmaschinen angenommen, daſs unter den vielen ausgestellten Dampfmaschinen dieser Gattung nur 2 oder 3 eine andere Anordnung zeigen; die *Sulzer*'sche Steuerung hat ihren Weg nach allen Industrieländern gemacht und ist in der Ausstellung bei verschiedenen Maschinen fremder Fabrikanten vertreten, und wir glauben nicht zu irren, wenn wir die ungeheure Verbreitung, welche, wie der Vergleich der Pariser Ausstellung (1878) mit der Wiener (1873) zeigt, die Ventildampfmaschine überhaupt seit den letzten 5 Jahren genommen hat, in erster Linie dem epochemachenden Beispiele der oben genannten Firma zuschreiben.

Und selbst Jene, welche, wie der Verfasser, die Ventildampfmaschine noch immer als eine Specialität auf ein engeres Gebiet beschränkt wissen wollen, müssen sich angesichts dieser Erfolge zweifelnd fragen, ob nicht doch im Ventil das rationelle und *normal* anzuwendende Steuerungsorgan gefunden sei und dagegen der Schieber auf Specialfälle beschränkt werden solle?

Die Ausstellungsmaschine von *Gebrüder Sulzer* zu Paris 1867 war eine eincylindrische, mit 375^{mm} Durchmesser, 900^{mm} Hub und 30 Touren; ein Querschnitt durch den Cylinder ist in Fig. 1 Taf. 2 dargestellt und zeigt fast genau die gegenwärtig noch angewendete Anordnung der Ventile; die Maschine hatte einen Bajonnetbalken mit ausgebohrter Kreuzkopfführung und u. a. auch schon das geistreiche Detail, die Kurbelnabe über die vordere Wand des Kurbelarmes hervortreten zu

lassen, was wegen der vorstehenden Lagerschalen der Treibstange um mindestens eine Lagerborten-Breite möglich ist und damit, bei gegebener Nabenlänge, die Distanz zwischen Cylindermittel und Schwungradlager-Mittel um ebenso viel vermindern läfst. Der Antrieb der neben dem Schwungradlager stehenden Luftpumpe ging direct von einer Gegenkurbel nach abwärts, das Schwungrad war verzahnt.

In Wien 1873 hatte die Firma, aufser zwei sehr netten kleinen Maschinen mit Rider-Steuerung, die Antriebsmaschine der Schweizerischen Abtheilung mit 450^{mm} Durchmesser, 1050^{mm} Hub und — wie in Paris 1867 — mit 50 Touren geliefert. Die Luftpumpe hing direct an der nach rückwärts verlängerten Kolbenstange und mufste somit die hohe Kolbengeschwindigkeit von 1^{m},75 in der Secunde mitmachen; das Bett besafs gleiche Disposition wie 1867, das Schwungrad war gleichfalls verzahnt, jedoch erfolgt der Antrieb auf der Ausstellung mittels zweier neben dem Schwungrad aufgekeilter Riemenscheiben; die neue Steuerung der Wiener Ausstellungsmaschine ist aus Fig. 2 Taf. 2 zu ersehen (vgl. *1874 214 265).

Schon in Wien 1873 war die „Sulzer-Maschine", wie sie nunmehr typisch genannt wurde, nicht allein von den Erfindern, sondern auch noch von der bekannten *Maschinenfabrik Augsburg* ausgestellt, und ist seither in Hunderten von Exemplaren ausgeführt worden; trotz dieses Ersatzes wurde fortdauernd an Verbesserungen des Systemes gearbeitet und als deren Resultat endlich die Pariser Ausstellungsmaschine vorgeführt.

Die allgemeine Disposition der Maschine wurde von früher beibehalten, die so vortrefflich bewährten rohrförmigen Doppelsitzventile aus Gufseisen mit den dem Cylindergehäuse eingesetzten Sitzen gleichen Materials finden sich auch hier wieder, aber die Steuerung ist verändert, radical verändert und gibt einerseits raschere Ventilöffnungen, andererseits erlaubt sie hohe Tourenzahlen, wie sie bei der früheren Anordnung augenscheinlich unmöglich waren; die Ausstellungsmaschine macht 70 Touren und garantirt einen Maximaldampfverbrauch von 7,5 bis 8^{k} für indicirte Pferdekraft und Stunde. Diese Ziffer, welche sich bei stärkeren Maschinen noch weiter vermindern läfst, wird erreicht durch Anwendung zweier Cylinder, des Hochdruckcylinders von 300^{mm} Bohrung, Niederdruckcylinders von 600^{mm}, bei gemeinschaftlichem Hub von 900^{mm}; aufserdem ist das verzahnte Schwungrad verlassen und statt dessen, bereits vielfach erprobt, die Hanfseiltransmission angenommen.

In dieser Form erscheint die Ausstellungsmaschine von 1878 in Fig. 1 bis 3 Taf. 1 abgebildet; nehmen wir hierzu den neuen *Sulzer*'schen Kessel (Fig. 4 bis 6 Taf. 1), welcher den stündlichen Kohlenverbrauch für Indicatorpferd bis auf 0^{k},78 (I. Saarkohle) herabbringen liefs, so gibt sich uns ein geschlossenes Bild einer modernen Maschinenanlage, wie sie der vollendetsten Praxis unseres Decenniums entspricht.

Beginnen wir unsere nähere Beschreibung mit dem Dampfkessel, welcher in dem Schweizerischen Kesselhause in Betrieb stand. Derselbe ist ein unter etwa 45° geneigter Röhrenkessel mit Innenfeuerung nach System *Ten-Brink*. Schon seit mehreren Jahren ist diese eigenthümliche Rostdisposition bei Stabilkesseln in Anwendung und steht sogar in ihren Grundprincipien schon seit ungefähr 20 Jahren bei französischen Locomotiven als Rauchverbrennungsapparat in Gebrauch und hohem Ansehen (vgl. * 1863 167 86. 1877 224 245). Das auf dem geneigten Roste durch den Kohlenschieber eingeführte Brennmaterial macht zunächst einen Verkokungsprocefs durch, bis es langsam hinabgleitend zur Verbrennung gelangt und schliefslich als Asche den Rost verläfst, um nachfolgender Kohle Raum zu machen. Die Füllöffnung ist sehr klein, da sich das Brennmaterial von selbst vertheilt und die Reinhaltung des Rostes bequem von unten geschehen kann; oberhalb des Kohlenschiebers ist eine regulirbare Oeffnung für die Luftzuführung. Der auf diese Weise rationell eingeleitete Verbrennungsprocefs macht sich sowohl in der vollständigen Rauchverbrennung, als in dem ökonomischen Effecte geltend, wie dies schon s. Z. durch ausführliche Versuche von Professor *Teichmann* in Stuttgart festgestellt wurde (vgl. 1877 226 461). Während jedoch bei den bis jetzt bekannten Ausführungen Ten-Brink'scher Roste für Stabilkessel ein eigener Vorkessel anzubringen war, welcher mit dem Hauptkessel durch Röhren in Verbindung stand, ist hier durch Neigung der Kesselachse dieser Rost in natürlichster Weise der Innenfeuerung angepafst. Von hier aus ziehen die Gase, die Mischkammer durchströmend, durch ein System von Siederohren den Kessel hinauf, umspülen dann, rückkehrend, den Kesselmantel und gelangen endlich, nachdem sie die eingeschaltete Trennungswand passirt haben, zum Röhrenvorwärmer und durch den Fuchs zum Rauchfang. Der Kessel ist, wie aus Fig. 4 ersichtlich, nur zu etwa $^3/_4$ mit Wasser gefüllt; doch haben die Heizgase, wenn die Siedrohre das Wasser verlassen, schon das 25fache der Rostfläche an Heizfläche umspült und dienen somit nur mehr zum Trocknen des Dampfes.

Sorgfältig und wiederholt durchgeführte Messungen an einem derartigen Kessel von $0^{qm},9$ Rostfläche und 36^{qm} vom Wasser benetzter Heizfläche ergaben für I., II. und III. Qualität Saarkohle eine durchschnittliche Wasserverdampfung von beziehungsweise 9,75, 8,49 und $7^k,97$ für nicht vorgewärmtes Speisewasser und ohne Vorwärmer. Die mittlere Temperatur der Heizgase betrug dabei in der unteren Rohrpartie 430°, in der Rohrmitte 330°, bei der Rohrmündung 230° und beim Fuchs 180 bis 200°. Letztere Ziffer ist, gegenüber der bei den oben erwähnten Versuchen *Teichmann*'s erzielten Fuchstemperatur von 110 bis 130° noch eine so hohe, dafs sich von der Verwendung des Vorwärmers eine noch günstigere Verdampfungsziffer sicher erwarten läfst. Der Dampf verläfst den Kessel völlig trocken — als Vorsichts-

mafsregel gegen das Schäumen ist noch in der obern Kesselpartie eine Siebwand eingelegt (Fig. 4) — und sogar, wie die Versuche ergeben haben, bei 5 bis 6at Spannung um etwa 20° überhitzt. So gefährlich diese Verhältnisse bei einem gewöhnlichen Kessel erscheinen möchten, sind sie hier schon um deshalb unbedenklich, als der Rost verhältnifsmäfsig sehr klein ist und gerade die Ten-Brink'sche Feuerung ein Forciren absolut unmöglich macht. Es wird daher, gutes Speisewasser und sorgfältige Wartung vorausgesetzt, der *Sulzer*'sche Kessel gewifs schöne und dauernd befriedigende Erfolge erzielen.

Aufser ihrem schiefliegenden Kessel bauen *Gebrüder Sulzer* auch noch einen verticalen Röhrenkessel (Fig. 7) mit gewöhnlichem Roste oder mit mechanischer Feuerung; derselbe dürfte jedoch wohl nur in speciellen Fällen empfohlen werden.

Ueber die allgemeine Construction der Kessel, welche aus den Skizzen genügend ersichtlich wird, läfst sich nur lobendes sagen; als Material des Mantels und der Siederohre ist Eisenblech, für das Querrohr und die Mischkammer weicher Stahl verwendet.

Ein gleicher schiefliegender Röhrenkessel, wie der in Paris ausgestellte, ist seit Monaten in der *Sulzer*'schen Maschinenfabrik zu Winterthur in Verwendung und bedient die mit der neuen Steuerung versehene eincylindrige Betriebsmaschine von 60e; der mittlere Dampfverbrauch beträgt knapp 8k für Stunde und Indicatorpferd und somit der Kohlenverbrauch, für die oben angegebenen Verdampfungsziffern des Kessels, je nach der Qualität der Kohle 0,82 bis 1k,02 für Pferdekraft und Stunde.

Verschiedene früher durchgeführte Versuchsreihen an älteren Maschinen ergaben ähnlich günstige Resultate; um diese noch zu übertreffen, construirten *Gebrüder Sulzer* ihre Zweicylindermaschine nach Woolf'schem System, wie sie auf der Ausstellung vertreten und auch schon in mehrfachen Exemplaren in Betrieb ist. Betriebsresultate sind jedoch bis heute nicht aufgenommen und dürften auch, der Natur der Sache nach, nur eine nach wenigen Procenten zählende Dampfersparung ergeben, so dafs die Eincylindermaschine für die Mehrzahl der Fälle praktischer Anwendung gewifs siegreich ihr Feld behaupten wird.

Die Hauptdimensionen der Ausstellungsmaschine von 1878 sind schon eingangs erwähnt; die allgemeine Disposition derselben wird durch die Skizzen Fig. 1 bis 3 Taf. 1 dargestellt. Der Hochdruckcylinder ist in der normalen Weise mit dem Bajonnetständer verbunden, die Anordnung von Kreuzkopf, Stange, Kurbel und Lager ist unverändert geblieben wie bei der eincylindrigen Maschine. An die Stelle des verzahnten Schwungrades dagegen ist eine Seilscheibe mit Rinnen für 6 Hanfseile getreten, von denen somit bei der nominellen Leistung von 60e jedes 10e zu übertragen hat; indem aber die Leistung der Maschine bis auf das $2\frac{1}{2}$fache gesteigert werden kann, scheint

uns die dann stattfindende Leistung von 25^{e} auf ein Seil wohl etwas hoch gegriffen. *Gebrüder Sulzer* hatten übrigens schon gegen 30 derartige Hanfseiltransmissionen ausgeführt, so dafs dieselben, wie sich auch aus den vielen anderen zur Ausstellung gesandten Ausführungen schliefsen läfst, längst das Versuchsstadium überwunden haben.

In gleicher Achse und den Kolben an gemeinsamer Stange mit dem Hochdruckkolben befestigt, befindet sich der Niederdruckcylinder hinter dem kleinen Cylinder und ist mit demselben nach Art der direct wirkenden Dampfpumpen durch ein kurzes Cylinderstück verbunden, welches am Hochdruckcylinder angegossen ist. Dasselbe gewährt Raum zum Verpacken der hinteren Stopfbüchse des kleinen und der vorderen Stopfbüchse des grofsen Cylinders; man gelangt zu demselben durch ein Fenster des cylindrischen Verbindungsstückes, welches für gewöhnlich durch einen Blechdeckel geschlossen ist, so dafs die Maschine ein ungemein compactes Aussehen gewinnt. Noch vermehrt wird dasselbe durch die tiefe Lage der Maschinenachse und die prächtig modellirten Tragpratzen der beiden Cylinder, wie dies in der Querschnittsfigur 3 schön ersichtlich ist.

Indem nun der grofse Cylinder den doppelten Durchmesser des kleinen hat (also vierfaches Volumverhältnifs) und sowohl der hintere Deckel des Hochdruckcylinders, als der vordere Deckel des Niederdruckcylinders nach rückwärts herauszuschieben sind, so ist es möglich, die beiden Kolben sammt den zwischenliegenden Cylinderdeckeln durch den grofsen Cylinder herauszunehmen und derart ohne allzu grofse Unbequemlichkeit zu montiren und demontiren.

Hinter dem Niederdruckcylinder trägt die Kolbenstange endlich noch einen kleinen Kreuzkopf, von welchem aus mittels kurzer Gelenkstange ein Winkelhebel bewegt wird, der einerseits die doppelt wirkende Luftpumpe, andererseits die Kesselspeisepumpe treibt. Wir hatten diese gelungene Disposition, welche für schnellgehende Maschinen den denkbar günstigsten Luftpumpen-Antrieb gewährt, schon gelegentlich der *Brown*'schen Maschine (* 1878 229 497), wo sie in etwas veränderter Gestalt auftritt, entsprechend gewürdigt.

Aus Fig. 1 ist nun auch die Rohrleitung des frischen Dampfes zum Hochdruckcylinder, das Uebersteigrohr zum Niederdruckcylinder, das Condensatorrohr, Einspritzrohr und Auswurf der Luftpumpe genügend deutlich zu ersehen. Der von unten dem Hochdruckcylinder zutretende Kesseldampf durchströmt in bewährter Weise das geräumige Dampfhemd, ehe er zu den oben liegenden Eintrittventilen gelangt, und denselben Weg macht der vom Hochdruck- zum Niederdruckcylinder übertretende Expansionsdampf. Das auf diese Weise in den Niederdruckcylinder gebildete Dampfhemd dürfte jedoch nur einen sehr problematischen Nutzen haben; dasselbe ist vielmehr als die eigentliche „*Receiver*"-Kammer zwischen Hochdruck- und Niederdruckcylinder zu

betrachten, welche hier, da auch im grofsen Cylinder expandirt wird, ebenso nothwendig ist, wie bei einer Compound-Maschine.

Wenn wir schliefslich noch erwähnen, dafs die Dampfmäntel mit automatisch arbeitenden Condensationswasser-Ableitern und die Cylinderenden mit Sicherheitsventilen gegen mitgerissenes Wasser versehen sind (dieselben sind der Deutlichkeit halber in den Zeichnungen weggelassen), können wir nunmehr zu der bedeutungsvollsten Neuerung der Ausstellungsmaschine, der Steuerung, übergehen.

Es möge bei dieser Gelegenheit gestattet sein, auf den interessanten Entwicklungsgang, welche die *Sulzer*'schen Maschinen in der äufseren Steuerung durchgemacht haben, während die innere Steuerung beim ersten Schritt nahezu vollendet war, etwas näher einzugehen.

Zwar die längs der Maschinenachse ziehende Steuerwelle, welche mit Kegelrädern von der Schwungradwelle in gleicher Tourenzahl angetrieben unterwegs den Regulatorantrieb abgibt und endlich bei dem Dampfcylinder die Steuerung bethätigt, ist begreiflicherweise beibehalten worden; während jedoch 1867 sowohl Einström- als Ausströmventile mittels Kammscheiben bewegt wurden und 1873 noch immer die Kammscheibe zum Antrieb der Austrittventile verblieben war, sind dieselben bei dem neuesten Modell gänzlich verschwunden und durch neue stabilere Bewegungsmechanismen ersetzt. Fig. 1 bis 3 auf Taf. 2 lassen diesen Fortschritt deutlich hervortreten.

Fig. 1 Taf. 2 zeigt das erste Modell der Steuerung. Wir sehen auf der im Sinne des Pfeiles continuirlich rotirenden Steuerwelle zwei Kammscheiben; die vordere, mit eingesetztem Zahn k, für das Einströmventil, die hintere, horizontal schraffirt, für das Austrittventil. Bei diesem ist ein doppelarmiger Hebel, von dessen äufserem Arm eine Druckstange d nach aufwärts geht, und, durch einen festgelagerten Lenkerarm hier nochmals geführt, mittels einer Rolle an die hintere Kammscheibe anliegt und deren Contour entsprechend die ruckweise Bewegung des Ausströmventiles hervorbringt. In gleicher Weise geht von dem doppelarmigen Hebel des Einströmventiles eine Zugstange z nach abwärts, passirt, in der schief schraffirten Stelle ausgekröpft, die Steuerwelle und liegt mittels des kreuzweise markirten Anschlages a an der vorderen Kammscheibe an. Beim Fortrotiren der Steuerwelle wird die Stange z hinabgedrückt, bis der Zahn k der Kammscheibe an die schiefe Kante des Anschlages a gelangt, worauf die Zugstange unter dem Einflusse der das Ventil belastenden Feder nach aufwärts zurückgezogen wird und das Ventil sich abschliefst.

Indem nun das bei der Kammscheibe befindliche Ende der Zugstange des Einströmventiles nicht, wie die Druckstange des Ausströmventiles, durch einen festgelagerten Lenker geführt wird, sondern durch einen Arm l, dessen Drehpunkt selbst wieder in einem drehbaren Hebel h gelagert ist, so wird es möglich, durch Verdrehen dieses

Hebels im Sinne des Pfeiles den Anschlag der Zugstange zurückzuziehen, so dafs die Kammscheibe früher den Anschlag verläfst und derart früherer Dampfabschlufs stattfindet. Bei umgekehrter Verdrehung des Hebels h findet längere Füllung statt, und es wird somit, bei der aus der Zeichnung ersichtlichen Verbindung des Hebels mit der Regulatorzugstange, in einfacher Weise der Füllungsgrad von der Regulatorstellung abhängig gemacht. Die Füllungsgrenzen der Ausstellungsmaschinen lagen, nach Prof. *Jenny*'s Bericht über die Pariser Weltausstellung 1867, zwischen 5 und 25 Proc.; es wären übrigens principiell alle Füllungsgrade zu erzielen. Ein wesentlicher Uebelstand liegt jedoch darin, dafs beim Abgleiten der Kammscheibe von dem Anschlag ein Rückstofs in den Regulator erfolgt, der ein periodisches Zucken desselben verursachen mufs. Dafs sich dies übrigens durch eine etwas veränderte Disposition des Regulatoreingriffes auch beheben läfst, sehen wir jetzt bei der Austellungsmaschine der Firma *Cail, Halot und Comp.* in Brüssel.

Gebrüder Sulzer haben diesen Antriebsmechanismus der Einströmventile gänzlich verlassen und statt dessen in Wien 1873 die in Fig. 2 Taf. 2 dargestellte Steuerung vorgeführt, die wir seiner Zeit (vgl. * 1874 214 265) schon so ausführlich besprochen haben, dafs wir nur kurz zu erwähnen brauchen, dafs die Ventilbewegung von dem Mitnehmerdaumen k ausgeht, welcher dadurch eine elliptische Bahn beschreibt, dafs er an eine Excenterstange befestigt ist, deren oberes Ende durch einen Lenker geradegeführt wird, während das untere Ende mit dem auf der Steuerwelle befestigten Excenter e eine kreisförmige Bahn beschreibt. Die an dem Hebel des Eintrittventiles angreifende Zugstange z trägt einen Anschlag a, auf welchem der Mitnehmer k in der gezeichneten Stellung aufsitzt und nun die Stange z während $^1/_4$ Tour der Maschine nach abwärts mitnimmt, dabei das Einströmventil öffnet und es auch noch beim Rückgang in die Mittelstellung während der nächsten halben Tour, also während des ganzen Hubes, offen halten kann, bis endlich in der hinteren Mittelstellung der Ellipse der Mitnehmer k den Anschlag a verläfst und das Ventil während des nun folgenden Kolbenrückganges geschlossen bleibt. Diese volle Füllung findet jedoch nur dann statt, wenn der Lenker l der Ventilzugstange z mittels des Hebels h so weit zurückgezogen ist, dafs der Anschlag a bei dem constanten Zurückweichen des Mitnehmers k doch fortwährend in Eingriff bleibt. Wird jedoch der auf dem Hebel h befindliche Drehungspunkt des Lenkers l nach vorwärts geschoben, wie dies in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise mittels des Regulators geschieht, so schnappt der Anschlag a früher oder später von dem Mitnehmer k ab, und es sind principiell Füllungen von 0 bis 100^0 erreichbar. Dabei findet die Ventileröffnung bei der Maximalgeschwindigkeit des Mitnehmers k statt, so dafs diese Steuerung, so weit dies mit einem Excenter direct erzielbar ist, vollendet dasteht. In constructiver Beziehung wurde sie

im Laufe der letzten Jahre noch dadurch verbessert, dafs das obere Ende der Excenterstange und die Ventilzugstange z eine stabilere Führung erhielten.

Demnach schien es nicht gut möglich, auch mit dem so veränderten Mechanismus höhere Tourenzahlen zu erreichen, und zwar schon wegen der allgemeinen Disposition der Theile, speciell aber in Folge des Stofses, mit welcher der Mitnehmer k grade mit seiner Maximalgeschwindigkeit auf den Anschlag a auftrifft. Es stellte sich daher die Aufgabe heraus, einerseits die rasche Oeffnung des Ventiles, wie sie bei der Steuerung von 1873 war, beizubehalten, oder womöglich noch zu erhöhen, dagegen den Beginn des Eingriffes zwischen Mitnehmer und Anschlag zu einem möglichst sanften zu gestalten.

Alles dies wird vollständig erreicht, dadurch dafs sich der Mitnehmer k, statt wie früher in einer *elliptischen* Bahn, nunmehr in einer *herzförmigen* Curve bewegt. Die Art und Weise, wie diese Curve kinematisch hervorgebracht wird, ist aus Fig. 3 Taf. 2 zu ersehen; in Fig. 4 ist die Herzlinie in vergröfsertem Mafsstabe herausgezeichnet.

Es bezeichnet wieder a den Anschlag und k den Mitnehmer; der Anschlag ist fest mit dem doppelarmigen Ventilhebel verbunden, und um dieselbe Achse wie dieser schwingt ein zweiter Hebel p, in welchen der Mitnehmer k drehbar gelagert ist; dieser selbst bildet einen Winkelhebel, dessen aufwärts gerichteter Arm durch eine Stange x auf und nieder geschoben wird. Indem somit der Mitnehmer die oscillirende Bewegung des Hebels p mitmachen mufs und ihm andererseits durch die Stange x eine relative Bewegung zum Hebel p ertheilt wird, entsteht jene eigenthümliche, aus Fig. 4 ersichtliche Herzcurve, und je nachdem die Mittelstellung des Mitnehmers, bedingt durch die höhere oder tiefere Mittellage der Stange x, nach links oder rechts verschoben wird, verschiebt sich auch die Herzcurve. Hierdurch ergibt sich direct die Art und Weise der Expansionsregulirung. Beschreibt die vordere Kante des Mitnehmers die Herzlinie *I* (Fig. 4), so verläfst er nie den Anschlag a und es findet volle Füllung statt. Bei Curve *II* hätte der Mitnehmer k, für die gezeichnete Stellung des Hebels p, bereits den Anschlag a verlassen und das Ventil wäre geschlossen, während der Mitnehmer seine rückläufige Bewegung nach aufwärts fortsetzt, sich dann nach links hinüberschiebt, langsam und mit voller Fläche auf den Anschlag a auftrifft, denselben rasch nach abwärts mitnimmt und endlich im Punkte β, wo die Herzlinie *II* die Kreislinie der Anschlagkante schneidet, den Anschlag verläfst und die Expansion einleitet. Bei der äufsersten Untenstellung der Stange x entsteht die Herzlinie *III*, bei welcher der Mitnehmer überhaupt nicht mehr auf den Anschlag trifft und daher keine Dampfadmission stattfindet; es können somit, wie bei der Steuerung von 1873, alle Füllungen von 0 bis 100 Proc. erreicht werden.

Zur Hervorbringung aller dieser Bewegungen, gleichzeitig mit der Steuerung des Ausströmventiles, welche nun nicht mehr durch Kämme erfolgt, dient ein einziges auf der Steuerwelle aufgekeiltes Excenter e, welches sich im Sinne des Pfeiles der Fig. 3 bewegt. Von demselben geht eine Excenterstange aus, welche durch den um eine feste Welle lose schwingenden Lenker l in bestimmter Bahn geführt wird. Zwischen Excenter und Lenker ist die Stange d, welche hier nicht mehr auf Druck, sondern auf Zug beansprucht wird, angebolzt und führt hinab zum Winkelhebel des Austrittventiles. Auch hier ist die Anordnung von der früheren verschieden, indem d nicht fest mit dem Ventilhebel verbunden ist, sondern denselben nur beim Aufgang mittels eines Anschlages mitnimmt; durch Verstellung des Anschlages läfst sich die Compression reguliren.

Zur Bewegung des Eintrittventiles dient zunächst die Zugstange z, welche den Hebel p im Drehungspunkte des Mitnehmers angreift und ihm derart eine auf und ab oscillirende Bewegung ertheilt. Endlich trägt die Excenterstange an ihrem äufsersten Ende noch einen dritten Zapfen, welcher eine ellipsenartige (in Fig. 3 angedeutete) Curve beschreibt, deren grofse Achse beiläufig der Sehne des vom Lenker l beschriebenen Bogens parallel ist. An diesen Punkt könnte man direct die zum Mitnehmer k führende Stange x anlenken und würde ohne weiteres die gewünschte Herzlinien-Bewegung der Mitnehmerkante hervorbringen; eine Verschiebung der Herzlinie nach rechts oder links wäre dann jedoch nur durch Verlängerung oder Verkürzung der Stange x möglich. Um daher die Expansion vom Regulator aus stellbar zu machen, wird die Stange x nicht direct an den Endpunkt der Excenterstange gehängt, sondern an das eine Ende eines hier angebrachten Winkelhebels, dessen anderes nach abwärts gerichtete Ende durch einen Lenker r derart gerade geführt wird, als ob der Winkelhebel mit der Excenterstange aus einem Stück wäre. Wird dagegen der im Hebel h befindliche Fixpunkt des Lenkers r nach rechts oder links geschoben, so hebt oder senkt sich der horizontale Arm des in der Excenterstange gelagerten Winkelhebels, die Stange x wird noch auf oder abwärts verschoben, die Herzlinie der Mitnehmerkante rückt nach links oder rechts und die Füllung wird vergröfsert oder verringert. Dies geschieht in einfacher Weise durch den Regulator, indem die Welle, auf welcher der Hebel h, der den Fixpunkt des Lenkers r trägt, aufgekeilt ist, durch Hebel und Zugstange mit dem Regulator verbunden ist; beim Aufsteigen der Regulatorkugeln mufs sich die Regulatorzugstange im Sinne des Pfeiles Fig. 3 bewegen. Aufserdem trägt die Welle des Hebels h auch den früher erwähnten Lenker l, selbstverständlich lose aufgesetzt.

Die neue Steuerung mag, wenigstens nach der Beschreibung, als complicirter erscheinen wie die vom J. 1873; sie zählt auch thatsächlich eine gröfsere Zahl von Bestandtheilen wie die frühere und

hat complexere Bewegungen auszuführen. Zur constructiven Durchführung eignet sie sich jedoch bedeutend besser, so dafs, wie ein Blick auf die in Paris ausgestellte Maschine zeigte, deren Steuerungsmechanismus ungleich einfacher *erscheint* als der in Wien ausgestellte, und vor allem sind die Inanspruchnahmen und Abnützungsverhältnisse entschieden günstiger geworden. Die Ausstellungsmaschine macht so ruhig und anstandslos ihre 70 Touren, dafs eine weitaus gröfsere Tourenzahl als zulässig zu erkennen ist und auch gewifs erreicht wird; und hierin liegt jedenfalls der augenfälligste Vortheil der neuen Construction.

Ein weiterer Vorzug der Construction ist endlich noch der, dafs sie sich in vortrefflicher Weise zur Umsteuerung eignet. Es ist dies aus Fig. 5 Taf. 2 ersichtlich, welche die Reversirsteuerung nach *Sulzer*'s System für eine verticale Schiffs- oder Fördermaschine darstellt; hier fehlt der Regulator, doch ist auch dessen Anwendung gleichzeitig mit der Reversirvorrichtung möglich. Das zur Ventilbewegung dienende Excenter sitzt direct auf der Kurbelwelle und hat, fast genau wie bei der *Hackworth*'schen Steuerung (* 1876 219 4), einen nach aufwärts gerichteten Arm, welcher in einer Coulisse c derart geführt ist, dafs sich durch Verdrehung der Coulisse reversiren läfst. Von dem oberen Ende dieser Excenterstange findet nun in aus der Zeichnung ersichtlicher Weise die Bewegung der Zugstange z und von z aus die Bewegung des Austrittventiles statt, ferner auch des Einströmventiles mittels des Ventilhebels r, welcher hier als dreiarmiger Winkelhebel construirt ist. Der Mitnehmer k wird, ganz analog wie bei dem früheren Falle, durch eine Stange x bewegt, welche von dem Excenter durch eine Zugstange t und einen Winkelhebel w angetrieben wird. Soll umgesteuert werden, so wird das Coulissenstück c mittels einer von der Reversirschraube s ausgehenden Zugstange verdreht, aber die Mitnehmerbewegung, welche vermöge der symmetrischen Form der Herzlinie für beide Drehungsrichtungen gleich bleibt, nicht weiter verändert. Soll jedoch, unabhängig ob Vorwärts- oder Rückwärtsgang, die Expansion verändert werden, so hat nur der den Winkelhebel w tragende Hebel h gehoben oder gesenkt zu werden, um entsprechend die Herzlinie zu verschieben und so die Füllung zu verändern. Dies geschieht nun auch durch die Reversirschraube und zwar derart, dafs der Hebel h durch eine Stange m mit der Reversirmutter verbunden wird. In den *extremsten* Stellungen der Mutter, *sowohl beim Vorwärts- als beim Rückwärtsgang*, wird h *gehoben* und somit am stärksten expandirt; je mehr sich die Reversirmutter der Mittelstellung nähert, desto stärkere Füllungen werden erzielt, und auf eine grofse Distanz beiderseits der Mittelstellung bleibt, in Folge der eigenthümlichen Verbindung mit dem Hebel h, letztere fast ganz unverändert.

Es wird hiermit für die Reversirung ein ganz neues System

aufgestellt: nicht wie bis jetzt immer findet die kleinste Füllung in der Mittelstellung des Reversirhebels oder der Reversirmutter statt und die gröfsten Füllungen in den Endstellungen; grade im Gegentheil findet auf beiden Seiten der Mittelstellung *volle* Füllung statt und erst gegen die extremen Stellungen zu beginnt die Expansion. Es wird auf diese Weise möglich, ohne jede Rücksicht auf die Expansionsvorrichtung zu reversiren, Gegendampf zu geben, abzustellen und beliebig zu manövriren. Ist jedoch der Gang nach einer Richtung definitiv eingeleitet, so findet bei noch weiterem Vor- oder Rückstellen der gewünschte Expansionsgrad statt.

Und so sehr ist diese neue Anordnung geeignet, die bisherige Disposition von Reversirmaschinen zu verändern und zu verbessern, ja, die Expansionssteuerung für viele Reversirmaschinen eigentlich erst möglich zu machen, dafs es fast scheint, als ob die berühmte Firma in Winterthur auch in diesem Gebiete epochemachend auftreten sollte.

Müller-Melchiors.

Brotherhood's Dampfmaschine, System Woolf (Fig. 6 Taf. 2).

Neben verschiedenen anderen netten Maschinchen haben *H. Flaud und A. Cohendet* in Paris auch eine interessante Construction des durch seine Dreicylindermaschinen allgemein bekannten Engländers *Brotherhood* ausgestellt. Dieselbe hat, wie aus Fig. 6 Taf. 2 ersichtlich zwei einfach wirkende Dampfkolben, von denen der innere mit einer, der äufsere Ringkolben mit zwei symmetrischen Treibstangen auf die unter 180° stehenden Kurbeln der dreifach gekröpften Schwungradwelle wirken. Oberhalb der Cylinder befindet sich ein oscillirender Rundschieber, welcher über drei Kanälen spielt, von denen der links gezeichnete zum Innencylinder, der mittlere zum Ringcylinder, der rechts befindliche endlich zum unteren Theil des Gehäuses führt, von wo der expandirte Dampf entweder direct ausströmt, oder in den Condensator geleitet wird.

Bei der gezeichneten Schieberstellung bewegt sich der innere Kolben arbeitend nach abwärts, der Ringkolben geht leer hinauf und schiebt den expandirten Dampf unter der Schiebermuschel zur Ausströmung. Beim Rückgang wird der rechte Kanal vom Schieber abgesperrt, dagegen der mittlere mit dem linken in Verbindung gesetzt, derart dafs bei aufwärtsgehendem Innenkolben der oberhalb befindliche Dampf über den Ringkolben gelangt und expandirend denselben hinabpreſst.

Der Rundschieber erhält, wie ein gewöhnlicher Muschelschieber, seine Bewegung von einem auf der Schwungradwelle aufserhalb des Gehäuses aufgekeilten Excenter; den Dampfeintritt in das Schiebergehäuse regulirt ein Cosinusregulator (*1877 224 19); der Innenkolben

hat 250, der Ringkolben 500mm äufseren Durchmesser und bei 500 Touren soll die Maschine 50e leisten.

Die ganze Construction ist, ebenso wie bei den älteren Brotherhood-Maschinen, vortrefflich durchgeführt. Das Gehäuse besteht nur aus 3 Gufsstücken, dem Untersatz, dem Ringcylindermantel und dem Innencylinder, welcher mit dem Deckel aus einem Stücke gegossen ist. Die Treibstangen sind auch hier nur auf rückwirkende Festigkeit beansprucht und dem entsprechend construirt; bemerkenswerth sind die unterhalb der Kurbelzapfen an den Lagern angebrachten Fangschalen zur Schmierung der Zapfen aus dem unten sich ansammelnden Oelbad. Ein vortreffliches Detail ist auch die Anordnung der inneren Kolbenringe für den Ringcylinder. Dieselben sind nämlich nicht im Kolben angebracht, wo sich die erforderliche Spannung nach innen nur auf umständliche Weise erzielen liefse, sondern festliegend im Mantel des Innencylinders; dabei mufs der Ringkolben selbstverständlich zu einem Rohre verlängert werden, damit er stets den Ring deckt; aber es wird hierdurch möglich, alle drei Kolbendichtungen mit einfachen Spannringen herzustellen. *M-M.*

Decoudun's pneumatischer Wasserstandszeiger (Fig. 7 Taf. 2).

S. Guichard und Comp. in Paris brachten eine interessante Novität zur Ausstellung, nämlich einen von *J. Decoudun* patentirten Niveaustandzeiger für Wasserbehälter u. dgl., welcher auf dem Princip der Taucherglocke gründet und die Beobachtung auf gröfsere Entfernungen vollkommen verläfslich ermöglicht.

In eine gufseiserne Glocke (Fig. 7 Taf. 2) mündet durch eine Stopfbüchse abgedichtet ein Messingröhrchen, welches mit einem empfindlichen, den Druck in Centimeter Wassersäule anzeigenden Manometer verbunden ist. Wird die Glocke an Schnüren, welche in den Oesen *a* beiderseits der Stopfbüchse befestigt sind, in Wasser getaucht, so erfährt die in ihr abgeschlossene Luft eine um so gröfsere Verdichtung, je höher der Wasserstand über der Glocke ist. Der Luftdruck pflanzt sich bis auf das Manometer fort und dieses gibt sofort die zugehörige Druckhöhe an. Obwohl das Messingröhrchen nur einen lichten Durchmesser von 3mm hat, folgt doch das Manometer jeder Druckänderung selbst auf Entfernungen von 50m ungemein rasch.

Die Anwendung des Apparates wird sich überall dort empfehlen, wo die Beobachtung des Wasserstandes in Behältern, Turbinenkästen u. dgl. nicht an Ort und Stelle erfolgen soll, da das dünne Röhrchen wie ein starker Draht ohne nennenswerthe Mühe und Kosten von der Glocke zum Manometer geleitet werden kann. Ein Uebelstand dürfte die allmälige Absorption der in der Glocke verdichteten Luft durch das Wasser sein; doch läfst sich dem leicht abhelfen, wenn man die

Glocke von Zeit zu Zeit aus dem Wasser hebt und neuerdings in dasselbe taucht.

Saurel's Schmiergefäfs für Leerscheiben (Fig. 37 Taf. 3).

Die Anwendung gewöhnlicher Schmierbüchsen ist bei Leerscheiben deshalb unzulässig, weil die Fliehkraft das Oel gegen den Deckel des Gefäfses drängt und dadurch seinen Austritt hindert. Diese schädliche Wirkung wird bei den Schmiergefäfsen von *Saurel* in Paris (rue Saint-Honoré 2) aufgehoben und die Fliehkraft in entgegengesetztem Sinne nutzbar gemacht, indem, wie Fig. 37 Taf. 3 zeigt, eine Bleischeibe in das Gefäfs gelegt und auf dem centralen Austrittsrohr geführt wird. Bei der Drehung der Riemenscheibe wirkt die Fliehkraft auf diese Bleischeibe, welche das halbflüssige Schmiermaterial zwischen sich und dem Gefäfsdeckel verdrängt und zum Austritt zwingt. Die nöthige Luftzuführung unter die Bleischeibe wird dabei durch eine kleine Schraube geregelt, welche mit einem sich gegen ihr Ende erweiternden Schlitz versehen ist. Durch Aenderung des Gewichtes der Bleischeibe kann man auch die Stärke der Schmierung reguliren. — Etwas Aehnliches hat zwar schon *Millet* (* 1877 226 467) angegeben; doch ist die vorliegende Anordnung einfacher und praktischer.

Stierlin's selbstschliefsende Thürbänder (Fig. 38 bis 40 Taf. 3).

Die Thüren des Pariser Ausstellungsgebäudes waren mit selbstschliefsenden Bändern von *Gottfried Stierlin* in Schaffhausen versehen, welche wohl die compendiösesten ihrer Art sind, da sie von aufsen den gewöhnlichen Fischbändern und Gelenkbändern vollkommen gleich sehen. Dabei sind sie höchst einfach und gewähren überdies den Vortheil, dafs der Selbstschlufs mit gröfserer oder geringerer Kraft erfolgen oder gänzlich aufgehoben werden kann.

Die Einrichtung dieser Bänder, welche auch in verschiedenen Ländern patentirt sind (vgl. * D. R. P. Nr. 25 vom 13. Juli 1877), ist aus Fig. 38 bis 40 Taf. 3 ersichtlich. Beim Fischband (Fig. 38) ist an den unteren Theil *b* der hohle Dorn *m* gelöthet, um welchen sich die Hülse des oberen Bandes *a* dreht, in deren oberen Oeffnung der Kegel *c* eingenietet ist. In ein quadratisches Loch dieses Kegels ist ein durch einen Ring zusammengehaltener Bund von Stahlfederblättern *f* geschoben, dessen anderes Ende in ein ähnliches Loch des Kegels *d* reicht, welcher in der unten etwas zurückgedrehten Höhlung des Dornes *m* steckt. 3 bezieh. 6 kleine radiale Löcher *n* dieses Kegels dienen dazu, denselben mittels eines Stiftes drehen und dadurch die Feder verwinden, also spannen zu können, worauf er mit dem Dorn dadurch fest verbunden wird, dafs man den Stift *h* (Fig. 39) in jenes der drei Löcher *o* des Kegels steckt, welches mit dem in gleicher Höhe eingebohrten Loch des Dornes zusammenfällt. Je mehr die Feder verwunden wird, desto

kräftiger sucht sie die geöffnete Thür zu schliefsen. Läfst man den Stift *h* ganz weg, so wird der Selbstschlufs aufgehoben. Soll das Band die Thür nicht schliefsen, sondern aufwerfen, so braucht man die Feder nur nach der andern Richtung durch Linksdrehen des Kegels *d* zu spannen.

In ähnlicher Weise werden auch Gelenkbänder (Fig. 39 und 40) ausgeführt; nur bildet hier der Dorn *m* ein besonderes, in die Gelenke eingeschobenes Stück. *H.*

Baville's Werkzeughalter (Fig. 1 bis 36 Taf. 3).

Schon auf der Wiener Weltausstellung 1873 waren Werkzeughalter, Patent *Baville*, zu sehen; seither wurden jedoch Verbesserungen an denselben vorgenommen und das Ergebnifs derselben finden wir in Paris zur Anschauung gebracht. So haben *J. Deneffe und Comp.* in Lüttich alle ausgestellten Drehbänke, Hobelmaschinen, Shapingmaschinen und Nuthstofsmaschinen mit solchen Haltern ausgerüstet (vgl. * 1878 229 216); desgleichen *A. Pihet* in Paris. Weiter finden wir eine Collection derselben bei *Greenwood und Batley* in Leeds, bei *Artige und Comp.* in Paris. Nach einem Rundschreiben von *Baville* und *Ollivier* in Paris, den Vertretern des betreffenden Patentes, ist dieses System in Frankreich und Belgien in ausgedehntem Mafse in Verwendung.[1] Es verdienen demnach die *Baville*'schen Halter eingehendes Studium, weshalb dieselben auf Taf. 3 ausführlich zur Darstellung gebracht sind.

In Fig. 1 bis 5 ist ein Halter für Drehbänke veranschaulicht, woraus sofort zu erkennen ist, dafs man es hier mit keinem einfachen Werkzeuge, sondern mit einem förmlichen Werkzeugsupport-Bestandtheil zu thun hat, welcher die durch den bisher gebräuchlichen Support zur Ausführung gelangten Bewegungen des Arbeitsstahles ergänzt, um einerseits eine leichtere und deshalb weniger zeitraubende Handhabung des schneidenden Werkzeuges zu gestatten und andererseits die für das schneidende Werkzeug bedingte Form einfacher zu gestalten. Der Stahl *D* weist im Querschnitt ein Trapezoïd auf, welches durch die Beilage *e* (Fig. 5) zu einem Trapeze vervollständigt ist. Stahl und Beilage sind in der durch Schnecke *h* und Schneckenrad drehbaren Nufs *C* mittels der Schraube *E* befestigt. Das Gehäuse für diese Nufs besteht aus zwei Theilen *A* und *B*, welche durch Schrumpfbänder *J* und durch die Schraube *a* mit einander verbunden und durch Feder und Nuth *i* gegen Verschiebung gesichert sind. *A* ist einseitig verlängert und bildet den Stiel, mittels welchen der Halter wie der sonst

[1] Wir führen aufser den oben genannten von den vielen Constructionswerkstätten, welche dieselben eingeführt haben, nur folgende ziemlich allgemein bekannten an: In Frankreich: *Bouhey* in Paris, *Farcot und Söhne*, Eisenbahngesellschaft zu Orleans, *Perin und Comp.* In Belgien: Gesellschaft *John Cockerill* in Seraing, *Cail, Halot und Comp.* in Brüssel, *Ch. S. Carels* in Gent, das Arsenal in Antwerpen.

gebräuchliche grofse Werkzeugstahl auf den Drehbanksupport befestigt wird. Um den Meifsel *D* nach Erfordernifs im Kreise drehen zu können (vgl. Fig. 3), besitzt die Schneckenachse *b* beiderseits viereckige Ansätze, auf welche die Kurbel *d* gesteckt werden kann. Zur Feststellung der Nufs in einer bestimmten Stellung ist hinter die Schnecke ein Keil *f* eingelegt, welcher, durch die Schraube *G* niedergedrückt, die vorspringenden halben Lagerschalen *g* gegen die beiden Lagerzapfen der Schneckenachse anprefst und diese nebst der in das Schneckenrad am Umfange der Nufs genau passenden Schnecke feststellt. Je nachdem ein Stück des Stahles *D* an einem oder an dem anderen Ende zur Schneide geformt wird, erhält man ein nach rechts oder ein nach links schneidendes Werkzeug. Zum Schleifen der hier verwendeten Stähle dient ein eigener Halter, welcher mit Hinweglassung des hölzernen Heftes zum Anfassen in Fig. 6 dargestellt ist. Die Höhlung in demselben zeigt denselben Querschnitt wie in Fig. 5 und sind auch hier Stahl und Beilage durch die Schraube *E* gleichzeitig festgestellt. Das Schleifen erfolgt von Hand am gewöhnlichen Schleifsteine.

Ist der Hobelmaschinensupport zum selbstthätigen Abheben des Stichelhauses beim Rücklaufe des Tisches eingerichtet, so kann der Halter Fig. 1 ohne weiters auch auf der Hobelmaschine verwendet werden. Anderenfalls ist der in Fig. 7 bis 11 dargestellte Halter anzuwenden, welcher ein Stichelhaus *B* besitzt, das wie jenes des gewöhnlichen Supportes um einen festen Bolzen *a* nach vorn drehbar ist, um aus dem Schnitte gehoben werden zu können, daher auch das Abheben des Stichels *D* beim Rücklauf des Tisches gestattet, jedoch ungleich leichter ist als jenes und deshalb die Reibung zwischen Stichel und Arbeitsstück beim Leergange auf das geringste Mafs vermindert. Das hier erforderliche kleine Stückchen Werkzeugstahl *D* ist genau so geformt wie jenes des Halters für die Drehbank (Fig. 1 bis 5) und ebenfalls mit der keilförmigen Beilage *e* durch die Schraube *E* in dem Stichelhause befestigt (vgl. Fig. 10). Fig. 11 zeigt das Stichelhaus *B* in der Rückenansicht mit dem halbrunden Ausschnitt *a'* für den Drehbolzen *a* (Fig. 8) und den schräg gegen einander laufenden Flächen *b'* (vgl. Fig. 8), welche symmetrisch zu einander während des Schnittes die seitliche Verschiebung des Stichelhauses gegen die Nufs *C* verhindern, indem sie es keilförmig zwischen sich fassen. Zwei schwache Spiralfedern *i* drücken das Stichelhaus stets auf diese gegen einander geneigten Auflagflächen nieder, um das richtige Angreifen der Schneidkante zu Anfang des Schnittes zu sichern, da das blose Gewicht des Stichelhauses hierzu nicht ausreicht. Das Gehäuse *A* für die Nufs ist ungetheilt und deshalb die letztere mit einem vorstehenden Ansatze versehen, auf welchen eine Mutter *F* aufgeschraubt ist. Die Deckplatte *H* schliefst das Gehäuse *A* vorn. Die übrigen Theile sind dieselben wie

vorher und auch mit denselben Buchstaben bezeichnet, somit die Handhabung von selbst zu erkennen.

Die Fig. 12 bis 16 zeigen einen für Hobelmaschinen mit feststehendem Stichelhause geeigneten Werkzeughalter mit zwei entgegengesetzt gerichteten Schneidstählen. Es ist hier die in dem vorher beschriebenen Halter enthaltene drehbare Nufs weggelassen und sind die beiden der Hauptsache nach wie dort geformten kleinen Stichelhäuser B und B' direct in das Gehäuse A eingepafst, in welchem auch die Drehbolzen a befestigt sind. Die gegenseitige Lage dieser Stichelhäuser ist am besten aus Fig. 16 zu ersehen. Die sonst noch wie in Fig. 8 bis 11 vorhandenen Theile sind mit gleichen Buchstaben wie dort bezeichnet. Bei Anwendung dieses Werkzeughalters wird sowohl beim Hingang als beim Rückgang des Tisches gehobelt, indem einmal der eine Schneidstahl und dann der andere in Thätigkeit kommt.

Für Shapingmaschinen wird ein ähnlicher Halter mit zwei nach entgegengesetzter Richtung arbeitenden Schneidstählen gebaut (Fig. 17 bis 21). Abweichend von dem vorhergehenden ist hier das eine der beiden Stichelhäuser durch Schraube und Mutter seitlich verstellbar, also in gröfserer oder geringerer Entfernung vom ersteren zu benutzen. Es ist deshalb das zweite Stichelhaus nicht direct im Gehäuse A, sondern in einem darin verschiebbaren Einsatzstücke C angebracht; letzteres kann durch die Schraubenspindel H verschoben und, wenn passend eingestellt, durch die Schraube I festgestellt werden, für welche in dem Gehäuse A ein Langloch vorhanden ist. Abgesehen davon, dafs hier die eine Schraube E zur Befestigung des Stahles im Stichelhause B seitlich liegt (Fig. 21), ist die Construction der Stichelhäuser dieselbe wie bei den obigen Haltern und sammt ihrer Wirkungsweise aus den Zeichnungen leicht erkenntlich.

Der in Fig. 22 bis 26 dargestellte Werkzeughalter für Nuthstofsmaschinen besitzt gleichfalls ein bewegliches Stichelhaus B, welches in der Nufs C gelagert ist; letztere ist im Gehäuse A drehbar und einerseits durch einen Zahn c, der in einen der Ausschnitte b (Fig. 23 und 26) eingreift, und andererseits durch die Schraube d in einer bestimmten Stellung feststellbar. Durch Anwendung des beweglichen Stichelhauses ist auch hier die Reibung des Werkzeugstahles an dem Arbeitsstücke beim Aufwärtsgange des Stöfsels möglichst vermieden. Das Stichelhaus ist übrigens principiell wie bei den Haltern der Hobelmaschinen construirt und weist nur äufserlich eine andere Form auf, welche insbesondere aus Fig. 24 und 25 (Druntersicht und Draufsicht) deutlich erkennbar ist; zur besseren Stützung des Stahles ist es unmittelbar über diesem etwas vorgebaut. — Statt der Nufs C kann auch die in Fig. 27 und 28 dargestellte im Gehäuse A zur Anwendung kommen, welche zwei Stichelhäuser B und B' enthält, wovon das eine, im Stücke C' gelagert, mittels der Schraube H verstellt werden kann,

um die Schneidkanten in eine bestimmte Entfernung zu bringen und so zwei parallele Flächen gleichzeitig zu bestofsen. Fig. 28 zeigt einen Schnitt durch die beiden Drehbolzen *a* der Stichelhäuser und ist hier auch die Schraube *I* ersichtlich, welche zur Feststellung des Stückes *C'* dient. — Fig. 29 endlich zeigt einen ebenfalls mit zwei beweglichen Stichelhäusern versehenen Halter für Nuthstofsmaschinen. Auch hier ist das eine Stichelhaus in einem verstellbaren Stücke gelagert, um die beiden Schneidkanten in bestimmte Entfernung von einander bringen zu können. Das Gehäuse dazu ist jedoch gleich zum Stiele geformt. Der hier verwendete Stahl ist schon wie die Höhlung im Stichelhause im Querschnitte trapezförmig, daher die keilförmige Beilage nicht mehr nothwendig ist. Im Uebrigen sind die beiden Stichelhäuser principiell wie in Fig. 27 und 28 geformt und aus den punktirten Linien in Fig. 29 deutlich erkenntlich.

In jenen Fällen, wo die bisher beschriebenen Halter ihrer äufseren Form wegen nicht mehr angewendet werden können, treten andere an ihre Stelle, und zwar für Drehbänke und Hobelmaschinen die in Fig. 32 bis 35 dargestellten, welche ihrer Einfachheit wegen aus der Zeichnung sofort verständlich sind, für Nuthstofsmaschinen Werkzeughalter nach Fig. 30 und 31. Bezüglich des letzteren ist nur noch zu bemerken, dafs der Stahl beim leeren Aufwärtsgange des Stöfsels vermöge der Reibung am Arbeitsstück zurückgehalten, das Stück *B* aus dem Gehäuse *A* nach abwärts ein wenig herauszieht und dadurch seitlich ausweicht, somit mit sehr geringer Reibung am Arbeitsstück emporgleitet. Das Gehäuse *A* ist nämlich wie bei Fig. 23 unten conisch ausgebohrt und das Stück *B* oben conisch eingepafst und durch einen Zahn *c*, welcher in einen der Ausschnitte *b* (Fig. 26) eingreift, an der Drehung verhindert. Zum Aufwärtsziehen des Stückes *B* ist hier aber eine Spiralfeder *S* vorhanden, welche sich oben gegen das Schlufsstück *E*, unten gegen das Gehäuse *A* anstemmt. Das Schlufsstück *E* ist auf den langen Bolzen *d* aufgeschraubt, so dafs die Feder *S* stärker oder schwächer gespannt werden kann. Zwischen dem vorstehenden Rande der auf das Schlufsstück *E* aufgeschraubten, mit cylindrischem Halse oben in das Gehäuse *A* eingepafsten Mutter *G* und dem oberen Rande des Gehäuses *A* ist ein Zwischenraum, welcher das Senken des Stückes *B* nach Ueberwindung der Spannung der Feder *S* gestattet. Sobald der Stöfsel in seiner höchsten Stellung angelangt und dadurch der Stahl *D* über die zu bestofsende Fläche emporgehoben, also frei ist, führt die Feder *S* das Stück *B* wieder nach aufwärts und bringt es zur festen Anlage an das Gehäuse *A*, in welcher gegenseitigen Lage beide Stücke verharren, bis der Stöfsel unten am Ende des Hubes angelangt ist und seine Aufwärtsbewegung beginnt. Das Stück *B* kann im Gehäuse *A* in so vielen Stellungen zur Anwendung kommen, als Ausschnitte *b* in diesem vorhanden sind.

Endlich ist noch der Werkzeughalter Fig. 36 zu erwähnen, welcher das bei der Drehbank gebräuchliche Federmesser liefert.

Wenn wir die ganze Reihe dieser Werkzeughalter überblicken, so finden wir überall kleine einfach geformte Stückchen Stahl statt der sonst gebräuchlichen grofsen Stücke mit entsprechend abgebogenem, zur Schneide geformtem Ende in Verwendung, dafür aber die Maschine um einen bleibenden, der Abnutzung nicht in der Weise wie der Werkzeugstahl unterliegenden Supporttheil vermehrt. Wir finden ferner in diesem solche Bewegungen des Stahles möglich, welche einerseits die ausgedehnte Anwendung der sehr einfach geformten Stähle gestatten, ohne ein Umspannen des Halters zu erfordern, und andererseits bei den Hobelmaschinen und insbesondere bei den Nuthstofsmaschinen die Reibung zwischen Werkzeug und Arbeitsstück auf ein verschwindend kleines Mafs herabgebracht. Die dadurch erzielten Vortheile sind gewifs aller Beachtung werth.

Principiell damit übereinstimmende Werkzeughalter, welche in Einzelnheiten der Construction etwas verändert ausgeführt sind, wurden auch durch *F. Edmund Thode und Knoop* in Dresden und Berlin im Deutschen Reiche unter Nr. 2288 vom 9. October 1877 ab patentirt.

Prof. *Josef Pechan.*

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung für hydraulische Motoren. Dr. R. Proell's Patent.

Von Dr. *Proell und Scharowsky*, Ingenieurbureau in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Die auf Taf. 11 Fig. 1 gegebene Zeichnung stellt den von Dr. *R. Proell* construirten Apparat (* D. R. P. Nr. 2196 vom 15. Januar 1878) im Längsschnitt dar; derselbe wird vom hydraulischen Motor direct mittels Riementrieb oder Verzahnung in Umdrehung versetzt. Die motorische Kraft tritt durch die Regulatorspindel in die mit Feder und Nuth versehene Kupplungshülse eines Wendegetriebes, welches eine Rechts-, bezieh. Linksdrehung der am Gestell des Apparates horizontal gelagerten Schneckenwelle veranlafst, je nachdem die Kupplungshülse von dem Regulator mit dem oberen oder unteren Rade des Wendegetriebes gekuppelt wird. Diese Kupplung kann entweder mittels Friction oder Verzahnung bewirkt werden. Wir lassen es in der Folge dahin gestellt, welche Anordnung in der Praxis zur Ausführung gelangt. Die Figur stellt auch nur schematisch das Wendegetriebe dar. Auf die weiter unten folgende Theorie des theoretischen Regulirungsdiagrammes hat die Annahme, ob der Apparat mit Frictions- oder Zahnkupplung

versehen ist, keinen Einfluſs, da von derselben blos eine einzige Gröſse berührt wird, der man in beiden Fällen nur einen verschiedenen Werth beizulegen hat.

Mit der Kuppelungshülse steht die Hülse eines fast ganz astatisch construirten Regulators in fester Verbindung, so dafs derselbe, wenn er in Folge übernormaler Geschwindigkeit in seiner höchsten Lage steht, Rechtsdrehung, und im entgegengesetzten Falle bei unternormaler Geschwindigkeit (die tiefste Lage einnehmend) Linksdrehung der Schneckenwelle veranlafst. Die Drehrichtung der letzteren wird durch Verzahnung auf einen Zahnsector übertragen, der somit einen entsprechenden Ausschlag erhält und, da er die Verstellung des Regulirschützens des hydraulischen Motors veranlafst, ein Aufschützen bezieh. Zuschützen bewirkt. Bis hierhin würde der Apparat nichts Neues bieten.

Die Verwandlung der vom Motor nach dem Apparat verpflanzten einseitigen Drehrichtung in eine doppelte (Links- bezieh. Rechts-) Drehung durch ein Wendegetriebe, bei welchem der Regulator mit verhältnifsmäfsig geringem Kraftbedarf umkuppelt, und die Uebertragung dieser Drehrichtungen auf den Schützen behufs Vermehrung oder Verminderung der beaufschlagenden Wassermassen ist in der Praxis bereits vielfach angewendet worden. Es hat sich dabei aber in Uebereinstimmung mit den theoretischen Anschauungen gezeigt, dafs diese Art der Regulirung eine durchaus unvollkommene ist. Jeder in Folge von Gleichgewichtsstörung zwischen bewegender Kraft und Widerstand im Gange des Motors auftretenden Geschwindigkeitswelle folgt eine ebenso grofse zweite, dritte u. s. w. Der Motor geräth in unaufhörliche Schwankungen, die so lange dauern, bis sie durch die in dieser Hinsicht günstig wirkenden Reibungshindernisse oder durch eine neue Widerstands-Ein- oder Ausrückung zufällig ausgeglichen werden.

Bei der Construction eines vollkommen wirkenden Regulirapparates war es somit geradezu Bedingung, eine Einrichtung zu treffen, welche in allen Fällen und unter allen Umständen eine schnelle Verminderung (Verflachung) der Geschwindigkeitswellen veranlafst und einen neuen Beharrungszustand des Motors in kürzester Zeit herbeiführt.

Diese Einrichtung, welche für den Apparat charakteristisch ist, besteht in Folgendem: Am Gestell des Apparates ist ein horizontaler Hebel gelagert, welcher einerseits die Kupplungshülse des Wendegetriebes umfafst, andererseits mit einem Auge versehen ist, durch welches eine verticale, mit Spiralfedern armirte Stange a (Auslösungsstange) gesteckt ist; dieselbe erhält durch die in der Zeichnung angedeutete Hebelverbindung vom Zahnsector einen Ausschlag derart, dafs die obere oder untere Spiralfeder der Auslösungsstange mit wachsendem Ausschlag des Zahnsectors gespannt wird. Diese Spannung der Feder tritt nun mit der Energie des Regulators in eine derartige Wechsel-

wirkung, dafs eine Auslösung bezieh. Umkupplung im Wendegetriebe erfolgt, bevor solche der Regulator aus eigener Initiative veranlassen würde. Wie die Theorie des Apparates nachher nachweisen wird, führt dieser ein oder mehrere Mal erfolgende Vorgang eine Verminderung oder, besser gesagt, Verflachung der Geschwindigkeitswellen im Gange des Motors herbei, so dafs sehr bald (nach wenigen Secunden) der neue Beharrungszustand desselben erreicht ist. Wir werden diesen Vorgang durch ein eigens hierzu construirtes theoretisches Regulirungsdiagramm bildlich darstellen.

(Fortsetzung folgt.)

Bredo's rotirende Pumpe.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Man wendet bei rotirenden Pumpen noch sehr häufig Federn an, welche die Schieber nach aufsen drücken und dadurch deren dichtes Anlegen an die innere Pumpenwandung veranlassen. Solche Federn lassen gewöhnlich nur eine verhältnifsmäfsig geringe Verschiebung der Schieber zu und brechen sehr leicht. Diesen Uebelständen will *R. Bredo* in M.-Gladbach bei seinen rotirenden Pumpen (*D. R. P. Nr. 2297 vom 4. November 1877) dadurch abhelfen, dafs er die Federn durch einen Gummicylinder ersetzt.

Wie Fig. 1 Taf. 4 verdeutlicht, ist der Gummicylinder c in den entsprechend ausgebohrten rotirenden Kolben k geschoben. An der ganzen Länge des Gummicylinders liegen die beiden Schieber s an, welche in Schlitzen des Kolbens geführt sind. Beim Drehen des Kolbens werden die Schieber durch seitliche Rippen r des Pumpengehäuses allmälig einwärts geschoben, damit sie das am Kolben anliegende Trennungsstück t zwischen Eintritts- und Austrittsrohr passiren können. Die Rippen r' gestatten dann den Schiebern unter der Wirkung des federnden Gummicylinders rasch wieder aus dem Kolben auszutreten.

Vorrichtung zum Einsetzen und Ausheben der Ventile an Bergwerkspumpen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Für gewöhnliche Fälle wird sich zum Einsetzen und Ausheben von Schachtpumpenventilen die Anwendung eines einfachen, von

A. Achepohl und *Jos. Ahns* in Ueberruhr (*D. R. P. Nr. 1849 vom 15. Februar 1878) angegebenen Werkzeuges empfehlen, welches in Fig. 2 Taf. 4 skizzirt ist. Dasselbe besteht aus einer Traverse *t*, welche durch Auseinanderschrauben oberhalb des Ventiles in der Ventilkammer eingespannt wird, und aus einer durch diese tretenden Schraube *s* mit Handhabe *h* und Ring *r*, in welch letzteren das Ventil eingehängt wird. Durch Drehen der Schraube *s* wird das Ventil langsam gehoben.

Becker und Frowein's selbstthätiger Wasserleitungsverschlufs vor Auslaufhähnen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

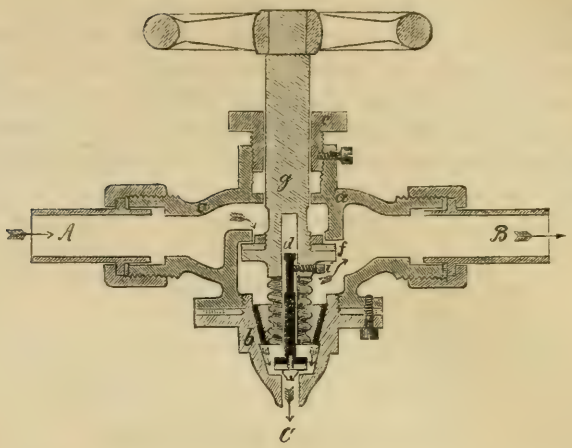
Das Abnehmen von Wasserleitungshähnen bei nothwendigen Reparaturen erheischt das Absperren des ganzen Rohrstranges und bedingt einen weniger kostspieligen als lästigen Wasserverlust. Man hat deshalb schon vielfach Zwischenhähne oder Ventile angebracht, um diesem Uebelstand abzuhelfen. *C. Becker* und *Frowein* in Berlin (*D. R. P. Nr. 797 vom 25. September 1877) legen ein besonderes Abschlufsventil zu gleichem Zweck in die sogen. Deckscheibe. Wie Fig. 3 Taf. 4 zeigt, wird dieses Ventil *v* durch eine kleine Feder belastet und durch den eingeschraubten Hahn *h* offen gehalten. Beim Herausschrauben des Hahnes folgt das Ventil dem Druck der Feder und des Wassers und wird dadurch geschlossen, bevor der Gewindezapfen des Hahnes die Deckscheibe gänzlich verlassen hat. Bezüglich der Construction selbst sei noch bemerkt, dafs das Ventil *v* von hinten in die Deckscheibe eingebracht und in die Oeffnung dann der Deckel *s* mit der Ventilführung eingelöthet wird.

Beckmann's Ventilhahn mit Selbstentleerung; ausgeführt von H. Roose in Breslau.

Mit einer Abbildung.

Bei dem von *H. Roose* in Breslau verfertigten Ventilhahn ist für die Entwässerung des Ablaufrohres nach Hahnschlufs ein kleines Hilfsventil angebracht, dessen Bewegungsweise gröfsere Wasserverluste nicht eintreten läfst.

Als Absperrventil dient eine an die Spindel *g* angedrehte, mit Leder gedichtete Platte, welche sich beim Einschrauben des Spindel-



gewindes in den unteren Verschlufskörper *b* von seinem Sitz *f* abhebt. Gleich bei der ersten halben Drehung der Spindel schiebt sich der in dieselbe geschraubte Stift *i* so weit von dem oberen Bunde des geöffneten Entleerungsventiles *d* weg, dafs dieses dem Wasserdruck folgend sich schliefsen und ein weiterer schädlicher Abflufs des Wassers aus *A* durch das bereits geöffnete Hauptventil und die Kanäle *b* nicht eintreten kann. Wird das Absperrventil durch Hochschrauben der Spindel geschlossen, so wird im letzten Augenblick der Bewegung das Entwässerungsventil durch den Stift *i* mitgenommen, worauf das aus dem Abflufsrohr *B* zurücktretende Wasser dieses Ventilchen vollends hebt. Ist *B* gänzlich entleert, so fällt das Entleerungsventil *d* wieder so weit zurück, dafs sein oberer Bund sich gegen den Stift *i* legt und beim neuerlichen Oeffnen des Hauptventiles die rasche Absperrung der Entleerungsöffnung erfolgen kann.

Um ein Losdrehen des Stopfringes *c* beim Bewegen der Ventilspindel zu verhüten, ist in denselben eine Nuth gefeilt, in welche ein kleiner, durch den Ventilkörper *a* geschraubter Stift reicht.

Schlauchverbindung von W. Lippold in Chemnitz.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Die vorliegende Schlauchverbindung (*D. R. P. Nr. 2539 vom 18. November 1877) unterscheidet sich von anderen durch die Art der Befestigung der Schläuche an den Kuppelstücken und bietet damit den Vortheil, dafs der Schlauch nirgends verengt wird. Während sonst die Schlauchenden *über* die Hülsen an den Kuppelstücken

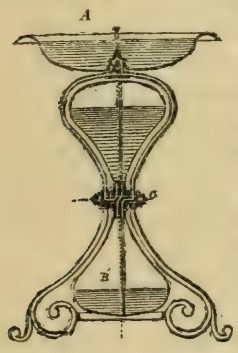
geschoben und durch Draht oder Schnüre befestigt werden, zieht man dieselben, nachdem sie mit vier etwa 15mm langen Einschnitten versehen wurden, *durch* die kurzen, mit Gewinde versehenen Hülsen *a* (Fig. 1 Taf. 5), börtelt die eingeschnittenen Enden um und schraubt dann die Hülsen in die Kuppelstücke *b* und *c*, bis der umgebörtelte Schlauch fest gegen die vorspringenden Ränder der Kuppelstücke gedrückt und dadurch gegen diese abgedichtet ist.

Die Verbindung der beiden Kuppelstücke erfolgt dann ganz in der gewöhnlichen Weise mittels Hohlschraube und Ueberwurfmutter nebst Gummidichtung *f*. Zur sicheren Handhabung sind die beim Verschrauben zu drehenden Theile mit geänderten Wülsten versehen.

Zimmerspringbrunnen von Karl Jordan in Darmstadt.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 5.

Dieser Springbrunnen (*D. R. P. Nr. 412 vom 15. September 1877) beruht auf dem Princip des Heronsbrunnens und besteht aus zwei geschlossenen Gefäfsen *B*, welche auf dem um den feststehenden Hahnkegel *k* (Fig. 2 Taf. 5) drehbaren Hahngehäuse *C* befestigt sind, und über die sich eine Schale *A* mit dem Sprungrohr befindet; dieses steht mit dem Rohr *a* in Verbindung, während das Wasser aus der Schale beständig durch das Rohr *b* abläuft. In die beiden Gefäfse reichen bis nahe an deren Böden die Rohre *c* und *d*. Das Ueberlaufwasser gelangt nun durch das Rohr *b* nach *d* und in das untere Gefäfs, wobei es die Luft aus diesem durch *c* in das obere Gefäfs drückt uud hierdurch das Wasser aus dem letzteren durch *a* in das Sprungrohr tritt. Ist das obere Gefäfs entleert, so dreht man um den Hahnkegel *k* die beiden Gefäfse um 180°, so dafs sie ihre Functionen gegenseitig vertauschen, und der Wasserstrahl wird von neuem springen.



Schienensäge und Bohrmaschine der Edgar Thomson Stahlwerks-Gesellschaft.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Die *Edgar Thomson Steel Company* welche in Philadelphia 1876 vorzüglich qualificirte Proben ihrer Stahlmaterialien und Fabrikate,

darunter eine Eisenbahnschiene von $36^{m},5$ Länge im Gewichte von 1135^{k}, die längste und schwerste, die je gemacht wurde, zur Ausstellung brachte, bedient sich, nach *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 383 zum Abenden der Schienen im kalten Zustande der in Fig. 4 bis 6 Taf. 4 in zwei Ansichten und im Grundrisse dargestellten Schienensäge, in welcher als Sägeblatt eine kreisrunde, nicht gezahnte Scheibe von 1450^{mm} Durchmesser aus weichem Stahl oder sehr feinem Schmiedeisen zur Anwendung kommt. Diese Maschine, welche von Anfang an grofse Aufmerksamkeit auf sich lenkte und vielseitig nachgemacht wurde, entspricht besser als andere schon lange in Amerika in Gebrauch befindliche Maschinen dieser Art, und zwar deshalb, weil ihr die gefürchteten Mängel derselben, als das Wanken des Sägeblattes und in Folge dessen erhaltene unebene Schnittflächen, geringe Dauerhaftigkeit, complicirte Riemenantriebe zur Erlangung der hohen, für das Sägeblatt erforderlichen Umdrehungszahl, nicht anhaften. Der Antrieb der Sägespindel erfolgt nämlich, wie in Fig. 4 und 6 ersichtlich, mittels Riemen direct von der Schwungrad-Riemenscheibe der Antriebsdampfmaschine, welche 250 Touren macht und 2440^{mm} Durchmesser besitzt, mit einer Uebersetzung von 1 : 7,2, so dafs also die Sägespindel 1800 Umdrehungen in der Minute vollführt. Das Maschinengestelle ist entsprechend schwer gebaut und diejenigen Theile, welche mit dem Sägeblatte die verticale Zuschiebungsbewegung mitmachen, sind sicher geführt und sorgfältig ausbalancirt. Die Sägespindel ist in langen Lagern sicher geführt, so dafs das Sägeblatt gezwungen ist, genau rund zu laufen. Thatsächlich trennt dasselbe einen Span von nur $1^{mm},5$ Dicke vom Ende der Schiene, welcher das volle Querprofil der Schiene zeigt. Der Steuerungsantrieb erfolgt mittels offenem und gekreuztem Riemen von einem Deckenvorgelege, wie deutlich aus der Abbildung erhellt, aus welcher auch die übrigen Constructionsdetails zu entnehmen sind.

Die Fig. 7 bis 9 Taf. 4 zeigen eine Schienenbohrmaschine desselben Werkes in der Ansicht und zwei Querschnitten. Dieselbe besitzt drei verticale Bohrspindeln an einem in Prismen am Ständer vertical geführten Bohrzeugträger. Das Lager der ersten Spindel ist mit diesem in einem Stücke gegossen, die der beiden anderen dagegen sind verstellbar und durch Schrauben, deren Köpfe in die Querschlitze desselben eingreifen, befestigt, um die Bohrspindeln in verschiedenen Entfernungen von einander einstellen zu können. Der Bohrzeugträger ist durch ein Gegengewicht ausbalancirt. Die Abwärtsbewegung des Bohrzeugträgers erfolgt selbstthätig von der Antriebswelle aus durch Schnecke und Schneckenrad, welches letztere mittels einer conischen Frictionskupplung und ein Paar Schrägräder die im Bohrzeugträger unverschiebbar gelagerte Schraubenspindel antreibt, deren Mutter im Ständer befestigt ist. Wird die Kupplung durch Zurückdrehen des

gröfseren Handrades (Fig. 8) gelöst, so kann der Bohrzeugträger mittels des davor sitzenden kleineren Handrades von Hand rasch nach aufwärts bewegt werden. Der Antrieb der Bohrspindel ist sammt der übrigen Construction aus den Figuren deutlich zu ersehen.

Schärfen von Feilen u. dgl. mittels des Sandstrahles.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Von *M. A. Richardson* in Bridgeport (Conn.) wurde neuerdings das schon von der Weltausstellung in Wien 1873 her bekannte Sandstrahlgebläse (*1874 212 14. 524) einer weiteren Verwendung zugeführt, und zwar zum Schärfen von Feilen, Raspeln und solcher Werkzeuge, welche mit vielen Zähnen oder Spitzen versehen und auf gewöhnlichem Wege nur schwer zu schärfen sind. Mittels desselben sollen nicht nur abgenutzte Feilen wieder scharf gemacht werden können, sondern die so wieder der Benutzung zugeführten alten Feilen sollen sogar länger anhalten als neue Feilen. Letztere weisen nämlich, wie in Fig. 3 Taf. 5 ersichtlich, einen angestauchten Grat an den Spitzen auf, welcher bald wegbricht und auch noch tiefer gelegene Theile der Zähne mitreifst, wodurch die Feile rasch stumpf wird, während die durch den Sandstrahl geschärften Feilen, wie in Fig. 4 dargestellt, regelrechte Schneiden aufweisen, die mehr Anstrengung vertragen und gleichmäfsige Abnutzung erwarten lassen.

In Fig. 5 Taf. 5 ist der zum Schärfen der Feilen angewendete Apparat dargestellt, und auch zugleich die Handhabung desselben zu ersehen. Sand und Wasser werden aus dem unten stehenden Eimer durch den in dem Rohre *C* zugeleiteten Dampf (von 4 bis 5^{at} Druck), welcher bei *D* in die Injector-Mundstücke eintritt, emporgehoben und gegen die Seitenflächen der Feile nach der Spitze zu angeschleudert. Die Richtung des Sandstrahles schliefst mit der Fläche der zu schärfenden Feile einen Winkel von 10 bis 15^0 ein; letztere wird allmälig vorgeschoben, so dafs nach und nach die ganze gezahnte Fläche der Einwirkung des Sandstrahles ausgesetzt wird. Sand und Wasser treten nach dem Bestreichen der Feile in ein weites geneigtes Rohr, aus welchem sie wieder in den Eimer zurückfliefsen.

Dieses auch im Deutschen Reiche patentirte Verfahren (*D. R. P. Nr. 2308 vom 10. Januar 1878) soll nach Angabe des Erfinders bereits erfolgreich in Anwendung stehen und bedeutende Kostenersparnisse mit sich bringen.

W. W. Green's Stemmmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Bei der in Fig. 6 Taf. 5 nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 311 abgebildeten Maschine von *W. W. Green* in Chicago ist der gewöhnliche Stemmer durch eine endlose, über zwei Rollen laufende Laschenkette ersetzt, welche aus Sägestücken besteht. Die obere Rolle ist mit Zähnen zum Mitnehmen versehen und sitzt auf der mit fester und loser Riemenscheibe versehenen Antriebswelle. Die untere Rolle ist in einem an der Vorderseite der Maschine herabhängenden Arme drehbar gelagert. Das auf einem gewöhnlichen Supporttische liegende Arbeitsstück wird mittels Fufstritt vertical nach aufwärts bewegt und dadurch der Wirkung der Kettensäge ausgesetzt. Zu diesem Zwecke steht der Fufstritt durch einen über zwei Rollen geleiteten Riemen mit dem Supporttische in Verbindung. Dieser Riemen ersetzt hier die sonst gebräuchliche Schubstange.

V. Schlumberger's Zangen-Breithalter.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Dieser in Fig. 7 bis 8 Taf. 5 dargestellte Breithalter ist eine Verbesserung des amerikanischen Zangentempels, den man fast allgemein wieder aufgegeben hat, weil die Leiste des Gewebes unregelmäfsig ausfiel. Für leichte Stoffe soll nach *Vict. Schlumberger* (*Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 932) der Apparat ganz ausgezeichnet wirken, weshalb auch jetzt ein Versuch mit einem ähnlichem Breithalter bei schwerem Gewebe gemacht werden soll.

Alle solchen Zangentempel haben folgende Einrichtung: Man schraubt zur rechten und linken Seite des Gewebes zwei Zangen, welche gewöhnlich in der Richtung der Kette laufende Zähne haben, am Brustbaume fest. Während jedes Anschlages der Lade wird das Maul der Zange geöffnet, um die Waare nach dem Brustbaum fortrücken zu lassen. Geht die Lade zurück, so schliefsen sich die Zangen wieder und klemmen die Sahlleiste von neuem ein. Da das Offenstehen des Zangenmaules nur in dem Augenblicke erfolgt, in welchem das Rietblatt an dem Gewebe liegt, ist letzterem die Möglichkeit genommen, in der Breite einzuspringen.

In den Figuren bezeichnet *A* eine Platte, welche man mittels Schrauben *F* auf dem Brustbaum feststellt; nach der Lade hin bildet sie den unteren feststehenden Backen des Zangenmaules. Der obere

bewegliche Backen *B* ist an *A* bei *C* drehbar angebracht, nach oben hin winkelförmig geformt und mit einer Nase *b* versehen, gegen welche die auf einem in *A* feststehenden Bolzen aufgesteckte, kräftig wirkende Spiralfeder *R* drückt. Die letztere schliefst die Zange so lange, bis die Lade mit dem Rietblatt in die Anschlagstellung gelangt; hierbei stöfst der Ladendeckel gegen die oben in *B* angebrachte Stellschraube *v* und öffnet die Zange, so dafs jetzt der Regulator das neu gewebte Stück Waare trotz der Zange fortbewegen und aufwickeln kann.

Neuerungen an Tambourir- und Nähmaschinen.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 4.

Die deutschen Patentschriften der Klasse 52 (Nähmaschinen) enthalten Angaben über zwei interessante Verbesserungen der *Bonnaz*'schen Stick- oder Tambourirmaschine, erfunden zu dem Zwecke, mit dieser Maschine Verzierungen von gröfserer Mannigfaltigkeit, als ihre ursprüngliche Einrichtung ermöglicht, herstellen zu können. Diese Verbesserungen sind Gegenstände der Patente von *Herm. Reichenbach* in Limbach in Sachsen (*D. R. P. Nr. 312 vom 2. August 1877) und von *E. Cornely* in Paris (*D. R. P. Nr. 1766 vom 24. August 1877), und es betrifft die erstere das Buntsticken mit zwei oder mehreren Fäden und einer Nadel und letztere die Herstellung mehrerer parallelen Sticknähte mit mehreren Nadeln und einem Faden.

Nach *Reichenbach*'s Einrichtung enthält die Tambourirmaschine zwei oder mehrere Fadenführer *b*, *c* (Fig. 10 Taf. 4) an Stelle des einen bisher verwendeten. Jedes dieser Fadenröhrchen trägt ein Stirnrad *d* bezieh. *e*, in welches je eine Zahnstange *f*, *g* eingreift. Das Lagerstück *l* für beide Röhrchen und ihre Zahnstangen ist an einer unter der Nähtischplatte *i* verschiebbaren Platte *h* befestigt, welch letztere auch die Welle mit den zur Verschiebung der Zahnstangen verwendeten Excentern trägt. Durch einen auf dieser Welle befestigten Muff mit gebogener Nuth, in welche ein Zapfen vom Maschinengestell eingreift, wird die ganze Platte *h* während jeder Umdrehung der Welle einmal hin und her geschoben in Richtung von *b* nach *c* und zurück, und die Gröfse dieses Ausschubes beträgt so viel, dafs abwechselnd der eine und andere Fadenführer *b* oder *c* unter dem Stichloche und unter der Nadel *a* steht. Letztere erfafst also abwechselnd den Faden von *b* und den von *c* und bildet aus ihnen Maschen des Kettensticbes. Auf je eine Umdrehung der unteren Welle kommen zwei Drehungen der oberen Nadeltriebwelle, also zwei Stiche der Nadel *a*. Die Verbindung der beiden Wellen erfolgt durch ein breites Zwischenrad, in dessen Zähnen das Rad der unteren Welle hin und her gleiten kann.

Cornely's Einrichtung (Fig. 11 bis 14 Taf. 4) verwendet drei Tambourirnadeln *A*, welche sich gleichzeitig heben und senken. Stehen deren Haken unterhalb der Waare und Tischplatte, so legt ein Fadenführer *c* den Faden um alle drei Nadeln und noch um ein Paar empor geschobene Stäbe *D* und *E* herum. Hierauf senken sich die Stäbe *D*, *E* wieder bis unter die Fadenlage und zwei Schienen *G* werden horizontal zwischen die drei Nadeln *A* eingeschoben; sie biegen den Faden zu Schleifen zwischen dieselben (ähnlich dem Kuliren in der Wirkerei) und erhalten hierzu genügende Längen des Fadens dadurch, dafs letzterer zuerst auch um die Stifte *D*, *E* herum gelegt worden war. Die drei Schleifen auf *A* werden nun gleichzeitig emporgezogen und bilden die drei neuen Kettenmaschen oder Stiche; damit sie vollständig hinauf an den Stoff gelangen, sind die Stichlöcher *s* (Fig. 12) durch Schlitze *a* mit einander verbunden.

Die deutschen Patentschriften enthalten ferner auch Angaben über folgende zwei Einrichtungen, welche an Nähmaschinen irgend einer Art mit Nutzen anzubringen sind.

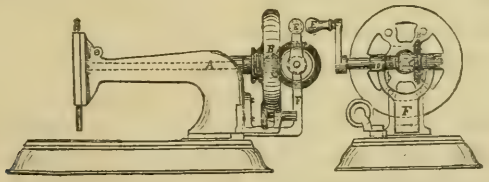
Eine neue Stoffdrückervorrichtung von *E. White* in Brooklyn (*D. R. P. Nr. 2234 vom 8. Februar 1878, ist in Fig. 15 Taf. 4 skizzirt und folgendermafsen eingerichtet: Die gewöhnliche Stoffdrückerstange *D* trägt einen Bügel *E*, welcher eine kleine Prefsstange *f* als Führung dient. Letztere ist unten zum Stoffdrücker *G*, welcher die Nadel *c* umfafst, ausgebildet und reicht oben mit einem Arme *h* an die Nadelstange *B*. Wenn letztere sich hebt, so dafs die Nadel aus dem Stoffe heraustritt, so stöfst der Zapfen *i* an den Arm *h* und hebt den Drücker *G*; senkt sich die Nadel *c* wieder zum neuen Stiche, so drückt die Feder *g* auch die Stange *f* und *G* wieder hinab auf den Stoff. Der letztere wird folglich nach jedem Stiche ganz frei von Nadel und Stoffdrücker, kann mit der Hand beliebig verschoben und der Nadel vorgelegt werden, wie dies z. B. für Besetzen oder Sticken u. dgl. erwünscht sein kann. Der Zapfen *l*, welcher in eine Nuth der Stange *f* greift, verhindert eine Drehung der letzteren.

Die Erfindung von *Seidel und Naumann* in Dresden (* D. R. P. Nr. 1796 vom 3. Juli 1877) betrifft eine Kupplung, welche gestattet, das Schwungrad einer Nähmaschine leicht und schnell auszurücken, wenn man Garn spulen will, so dafs während dieser Arbeit nicht die ganze Maschine in Bewegung ist. Sie ist in zwei Ausführungen angegeben, welche die Fig. 16 bis 18 Taf. 4 verdeutlichen. Nach der einen Construction wird vor das lose auf der Welle sitzende Schwungrad eine Schraube *b* mit breitem Kopfe in die Welle eingeschraubt. Der Kopf dieser Schraube enthält eine Vertiefung *c* oder mehrere derselben und die Schwungradnabe trägt in einer langen Oeffnung einen Bolzen *d*, welchen eine Feder immer nach aufsen schiebt. Trifft nun dieser Bolzen in eine Vertiefung *c*, so ist dadurch Rad und Welle gekuppelt.

Die Radnabe ist am vorderen Ende auf ein Stück in der Achsenrichtung und dann ein Stück quer dagegen geschlitzt und ein Zapfen *e* vom Bolzen *d* reicht durch sie nach aufwärts. Man kann nun mit der Hand leicht den Zapfen *e* zurückschieben und zur Seite umlegen, also *d* aus *c* herausziehen und innerhalb der Nabe (bei *g*) fest halten lassen; dann ist die Kuppelung gelöst. — Die zweite Ausführung ist noch einfacher. Das Loch *c* ist durch den ganzen Kopf von *b* gebohrt, enthält Schraubengewinde und eine Schraube *x*, mit welcher man den Bolzen *d*, wenn ausgekuppelt werden soll, aus *c* hinaus drängt.

Weiterhin sind folgende Verbesserungen der Bemerkung werth. Die Doppelsteppstich-Handschuh-Nähmaschine von *Necker und Comp.* in Berlin (*D. R. P. Nr. 738 vom 1. August 1877) zeigt einige Aehnlichkeit mit den sogen. Cylinder-Nähmaschinen, deren Nähtisch die Deckplatte eines schmalen Prismas oder Cylinders bildet, über welchen man den zu nähenden Handschuhfinger hinweg schieben kann. In der vorliegenden Maschine liegt aber in dem Cylinder, welcher dieses Waarenstück aufnimmt, die Nähnadel selbst und sie bewegt sich in ihm hin und her, wobei sie aus einer Oeffnung des Stirnendes heraustritt. Dieser Nadelcylinder stöfst mit einer kleinen Rolle gegen den Mantel eines gröfseren Hohlcylinders, welcher sich dreht und dabei den zwischen beiden eingeklemmten Stoff fortrückt, welcher ferner mit seiner inneren Wand zugleich die Schiffchenbahn bildet, da in ihm das Schiffchen in einer Kreisbahn sich hin und her bewegt. Die Anordnung gestattet das Nähen der Handschuhfinger sowohl an den Seiten, als auch an den Spitzen.

Eine Vorrichtung zum seitlichen Handbetriebe für Singer-Nähmaschinen ist von *Biesolt und Locke* in Meifsen, Sachsen (*D. R. P. Nr. 1085 vom 5. September 1877) angegeben. An den Handnähmaschinen ist gewöhnlich das Schwungrad mit der Handkurbel so angebracht, dafs seine Achse *A* in der Längsrichtung der Maschine



liegt; hier aber hat man eine besondere Kurbelwelle *C*, um 90° gegen die Schwungradachse gedreht, angebracht und der Arbeiter findet nun die Handkurbel *E* direct vor sich. Durch Kegelräder *B* wird die Drehung auf die Triebwelle der Maschine übertragen. Die Welle *C* ruht in Lagerbüchsen *D* des am Gestelle festgeschraubten Bügels *F*.

F. E. Thode und Knoop in Dresden (*D. R. P. Nr. 1771 vom 23. October 1877) haben Neuerungen an Wachsfaden-Nähmaschinen

patentirt und geben mehrere Einrichtungen der Maschinen an, wie sie zu den verschiedenen Verwendungen in der Schuh- und Stiefelfabrikation, als Schaftnähen, Nähen des Rahmens an die Brandsohle, der Sohle an das Oberleder u. s. w., am geeignetsten sind. In allen diesen Anordnungen ist nicht die Nähnadel mit Spitze und Fadenöhr, sondern die Tambourirnadel mit Spitze und Haken verwendet, welche das Leder zu durchstechen und von der Rückseite her sich den Faden zu holen hat. Weiter wird ein rotirendes Schiffchen, ähnlich dem der Wheeler und Wilson-Nähmaschine, benutzt, welches seinen Faden durch die Schlinge des Fadens der Tambourirnadel hindurch führt. Die Anordnung und Form der Nähtische ist den jeweiligen Arbeiten angepafst.

Neuerungen an Nähmaschinen für überwendliche Naht sind patentirt von *Detrick* und *Webster* in San Francisco (* D. R. P. Nr. 2076 vom 1. Februar 1878). Sie beziehen sich auf solche Maschinen, welche schwere Arbeiten zu liefern, z. B. Säcke, Teppiche u. dgl., zu nähen haben. Die Nähnadel mit Oehr ist kreisförmig gebogen, hat also nicht die Gestalt einer längeren Spirale, wie in anderen ähnlichen Einrichtungen (vgl. *1877 224 259). Sie liegt um einen Kreisring herum, welcher während der Arbeit nach und nach über einen hohlen Cylinder geschoben wird, auf dessen Mantel der Nähfaden in Schraubengänglinien aufgewunden ist. Die Bewegung der Nadel erfolgt durch zwei an einer rotirenden Scheibe angebrachte Mitnehmer, welche in seitliche Einschnitte der Nadel greifen und abwechselnd immer da zurückgezogen werden, wo die Nadel den Stoff durchdringt. Zur Erzielung der richtigen Fadenspannung wird sowohl der Nadeltrieb-Mechanismus, als auch der Fadencylinder mit geeigneter Geschwindigkeit umgedreht.

Verbesserungen an Kettenstich-Nähmaschinen (nach der allgemeinen Einrichtung von *Willcox und Gibbs*), welche mit einem Faden arbeiten, bestehen nach Angaben von *W. F. L. Newey* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 2257 vom 26. December 1877) darin, dafs der unter der Nähtischplatte wirkende Greifer nicht an der Triebwelle befestigt ist und mit ihr rotirt, sondern als einarmiger Hebel in Form eines Hakens um einen Bolzen im Gestell sich dreht und von dem excentrischen Zapfen einer Scheibe an der Hauptwelle in einem gekrümmten Schlitze erfafst und schwingend hin und her bewegt wird. Er enthält ferner zum Auffangen der Fadenschleife eine Blattfeder, welche mit ihm um denselben Bolzen ausschwingt und durch einen Stift noch steif mit ihm verbunden ist. Den Nadelstab hat man mit dem Winkelarme der Maschine zu einem Stücke fest vereinigt und letzterer wird in verticalen Führungen direct durch die kurbelförmig gekröpfte Triebwelle gehoben und gesenkt. Der Nadelarm bildet also nicht, wie gewöhnlich, einen Hebel, welcher den Nadelstab bewegt, sondern mit letzterem zusammen ein rahmenartiges Gestell, welches sich vertical hebt und senkt, um mit der Nadel durch den Stoff zu stechen. Der Betrieb der Maschine

als Handnähmaschine erfolgt durch Kurbel und Stirnräder. Der Druckarm mit dem Presserfufse oder Stoffdrücker liegt neben dem Nadelarme und ist besonders mit der Gestellplatte verbunden.

An Nähmaschinen für den Gebrauch in der Schuhmacherei sind folgende Neuerungen zu verzeichnen. Die Sohlen-Nähmaschine von *H. C. Gros* in Reutlingen (*D. R. P. Nr. 2280 vom 15. Januar 1878) arbeitet mit einer Tambourirnadel, d. i. eine Nadel mit Haken und und Spitze, welche den Faden von der Gegenseite als Schleife durch das Leder zieht. Sie ist kreisförmig gebogen und sticht entweder selbst direct durch das Leder, oder bei schwerer Arbeit, wie beim Nähen der Sohle an den Rahmen, sticht eine ebenfalls kreisförmig gebogene Ahle das Loch vor, indem sie von der Gegenseite her durch das Leder geschoben wird. Ein schwingendes Röhrchen führt den Pechfaden und legt ihn in den Nadelhaken, wenn derselbe den Stoff durchdrungen hat. Nadel und Ahle schwingen im Kreisbogen hin und her. Während des Nähens werden auch von der Maschine selbstthätig die Heftstifte, mit denen man die Lederstücke vorläufig verbunden hatte, ausgezogen, ehe sie in den Weg der Nadel kommen. Der Nähtisch bildet einen schwingenden Support, welcher an Schnuren hängt und durch Gewichte aufwärts an den Stoffdrücker gezogen wird, sonst aber leicht nach allen Richtungen hin zu bewegen ist.

Die Sohlen-Nähmaschine von *C. S. Larrabee und Comp.* in Mainz (*D. R. P. Nr. 2381 vom 18. November 1877) ist eine Verbesserung der *M. J. Stein*'schen Maschine (1872 erfunden) zum Nähen umgewendeter Schuhe sowohl, als auch der Rahmenarbeit und sie bezweckt nun noch das Annähen der Aufsensohle an den Rahmen. Sie arbeitet auch mit einer kreisförmig gebogenen Tambourirnadel und einer Ahle und bildet den Einfadenkettenstich derart, dafs die Maschenlagen desselben auf den Rahmen und seine geraden Fadenlagen (der Steppstich) in den zugedeckten Kanal des Sohlenbodens zu liegen kommen. Bevor der Faden in das eigentliche Führerröhrchen gelangt, wird er durch ein Rohr im Gestell geleitet, unter welchem eine kleine Lampe brennt, welche Rohr und Faden erwärmt und letzteren geschmeidig hält.

Neuerungen an Schuhwerks-Nähmaschinen von *L. R. Blake* in Paris (*D. R. P. Nr. 2410 vom 22. November 1877) betreffen ebenfalls Nähmaschinen für das Annähen des Oberleders an die Sohle. Der Nähtisch wird von einem drehbaren Horne gebildet, welches schräg nach oben gebogen ist und so spitz ausläuft, dafs der Schuh auf dasselbe gesteckt werden kann, welches aber doch in seinem Inneren den Fadenführer in Gestalt eines conischen Rädchens mit excentrischer Durchbohrung enthält. Die hierbei benutzte Tambourirnadel hat das Leder selbst zu durchstechen, fährt dann in das Horn und durch die hohle Nabe des Führerröhrchens, welches ihrem Haken den Faden einlegt. Der Kettenstich wird aufsen auf der Sohle gebildet. Stoffrücker und Stoff-

drücker wirken von oben neben der Nadel auf das Leder und letzterer drückt die zu verbindenden Stücke während des Anziehens eines Stiches fest zusammen. Das Fadenführerrad wird nicht oscillirend im Kreise bewegt, sondern immer in gleicher Richtung herumgedreht, und zwar in wechselnder Geschwindigkeit unter Vermittlung zweier Ellipsenräder, welche in die Transmission zwischen Hauptwelle und Führerrädchen eingeschalten sind. Als neu in dieser Einrichtung wird auch die Vorrichtung zum Verstellen der Stichlänge und des Nadelhubes angegeben.

W. Klein's Presse zur Trennung von Gemengen flüssiger und fester Substanzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die in Fig. 9 bis 11 Taf. 5 wiedergegebene Presse von *Wilh. Klein* in Osthofen bei Worms (*D. R. P. Nr. 2158 vom 9. November 1877) ist zur Trennung von solchen Gemengen flüssiger und fester Stoffe construirt, welche nach dem Abpressen der Flüssigkeit filzartige Rückstände hinterlassen, wie Weintrauben, Reibsel von Obst, Rüben u. dgl. Sie besteht aus einem an der Innenseite mit Längsriefen versehenen Cylinder *a*, dessen auf der Unterseite gleichfalls geriefter Deckel *b* (Fig. 11) um den senkrechten Stift *c* drehbar ist und durch die Bügel *d* fest gegen die Cylinderflansche gedrückt werden kann. Die Riefen haben den Zweck, das Abrinnen der Flüssigkeit beim Pressen zu erleichtern. In dem Cylinder ist der von der Schraubenspindel *f* getragene Prefskolben *g* verschiebbar, dessen schwach conische Oberfläche ebenfalls mit Riefen (ähnlich dem Deckel *b*) versehen ist. Nach unten ist der Cylinder durch den Sammelbehälter *h* mit Ablaufrohr *i* abgeschlossen, dessen centrale Büchse die Schraubenspindel *f* gleichzeitig führt und abdichtet. Spindel und Kolben werden durch Drehen einer Mutter *m* gehoben, die mit kleinen Laufrollen auf der Platte des Untersatzes *e* ruht und mit welcher das aufgeschobene Kegelrad *l* nur durch zwei schwache Stifte (Fig. 10) gekuppelt ist. Diese Stifte hindern ein Ueberschreiten des im Cylinder zulässigen Druckes, da sie sonst durch die entsprechend gesteigerte Umfangskraft am Kegelrade *l* abgeschert werden. Die Drehung des Kegelrades *l* erfolgt durch ein zweites Rad auf der Schwungradwelle *q*. Die vorn angedrehte Lagerhülse dieser Welle trägt einen Hebel *v* mit Schaltklinke *w*, welche in das am Schwungrad angegossene Schaltrad *u* greift.

Durch Drehen des Kurbelschwungrades wird der Kolben zunächst ziemlich rasch gehoben, wobei er durch zwei an seinem Umfang angebrachte Vorsprünge, welche in entsprechende Riefen des Cylinders

greifen, am Drehen gehindert wird. Hat das fortgesetzte Pressen den Widerstand so gesteigert, dafs derselbe an der Kurbel nicht mehr überwunden werden kann, so wird das Pressen mittels des Hebels v, welcher bis dahin auf dem Stift v' ruhte, bis zum gewünschten Grad fortgesetzt. Nach vollendeter Pressung werden die Bügel d gelöst, der Deckel zurückgedreht und die Prefslinge durch weiteres Heben des Kolbens in Kuchenform ausgestofsen.

Römische Wage von J. Bassié in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Diese in Fig. 12 und 13 Taf. 5 dargestellte Wage (*D. R. P. Nr. 2361 vom 15. Februar 1878), welche der Erfinder „feststehende römische Wage ohne Gewichte“ nennt, vereinigt das Princip der Roberval'schen oder Strafsburger Tafelwage mit dem der römischen Wage. Die mit dem Ende des kürzeren Wagebalkenarmes C verbundene Wagschale D wird durch eine Parallelführung stets in horizontaler Lage erhalten. Zum Tariren dient ein cylindrisches Gewicht R, welches an einer in der Verlängerung des kürzeren Wagebalkenarmes angebrachten Schraube vor und zurück bewegt werden kann. Die Stelle des Läufers vertritt ein Schieber M, an dessen Seite ein Zifferblatt N befestigt ist. Ein in dem Schieber gelagertes Getriebe P, dessen Achse einen auf dem Zifferblatte N laufenden Zeiger O trägt, greift in eine Verzahnung, welche an der unteren Seite des Wagebalkens A angebracht ist.

Soll nun ein Gegenstand abgewogen werden, so führt man mit Hilfe des Knopfes Q den Läufer bis zur Gleichgewichtslage und liest dann das Gewicht an der Scale des Zifferblattes N ab.

K. M. Grofsmann's Secundenzähler.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Die zu Zeitbeobachtungen angewendeten Chronographen sind Uhren mit einem grofsen, in $^1/_5$ Secunden sich bewegenden Zeiger, welcher nach Belieben abgestellt werden kann, indem man die Bewegungsübertragung vom Secundenrad unterbricht; der Zeiger wird dabei vor Beginn jeder neuen Beobachtung auf Null zurückgestellt. Die verschiedenen Functionen werden durch einen einzigen Drücker unter Vermittlung eines 12- oder 18theiligen Sternes erzeugt; doch ist der

Mechanismus ziemlich complicirt, namentlich dann, wenn aufser dem Secundenzeiger noch ein ebenso wirkender Minutenzeiger verlangt wird. *K. M. Grofsmann* in Glashütte in Sachsen (*D. R. P. Nr. 1751 vom 12. Januar 1878) war deshalb bemüht, denselben Zweck mit einfacheren Mitteln zu erreichen.

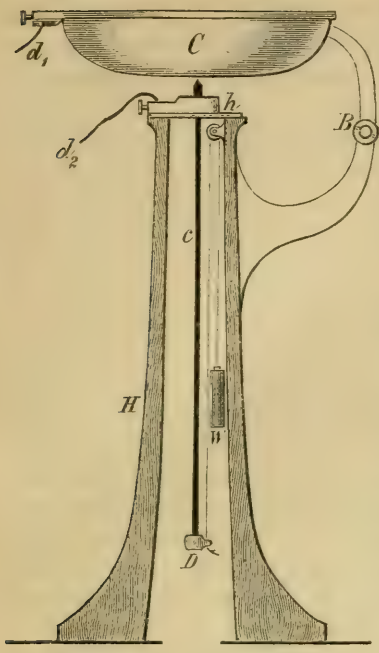
Sein Secundenzähler ist ein vereinfachtes Uhrwerk, da dasselbe nur 2 Stunden lang nach erfolgtem Aufziehen geht. Mit dieser Uhr ist der in Fig. 19 Taf. 4 abgebildete Auslösungsmechanismus verbunden. Auf der mittleren Achse, welche eine minutliche Drehung macht, ist unter dem Zifferblatt eine Herzscheibe *a* und über demselben der Secundenzeiger befestigt, während der Minutenzeiger auf einer über diese Achse geschobenen Hülse sitzt, die aufserdem eine Herzscheibe *b* uud das Rad *c* trägt; letzteres wird vom Uhrwerk aus durch den Trieb *d* mit entsprechender Geschwindigkeit getrieben. In der Regel wird die Unruhe *h* der Uhr durch einen am Hebel *e* befestigten Stift *g* festgehalten. Drückt man jedoch auf den durch das Gehäuse tretenden Stift *m*, so erhält der Hebel *e* durch das Stück *i* eine solche Schwingung, dafs sich sein federndes Ende bei *g* auf die abgeschrägte Scheibe *n* schiebt und dadurch so viel aufgebogen wird, dafs der Stift *g* aus der Unruhe tritt und diese frei macht, worauf die Uhr sofort in Gang kommt. Das Wippstück *i* wird durch die Feder *k* in seiner Lage erhalten.

Beim Niederdrücken des Stiftes *m* tritt der gleichfalls mit *i* verbundene Stift *l* aus dem Gehäuse; drückt man nun letzteren zurück, so gelangt der Hebel *e* in seine frühere Lage, der Stift *g* greift wieder in die Unruhe und die Uhr ist abgestellt. Wird dann noch mittels des Drückers *o* der federnde Hebel *p* gegen die Herzscheiben *a* und *b* gedrückt, so stellen sich die Zeiger dadurch auf Null ein.

Werdermann's elektrische Lampe und Theilung des elektrischen Lichtes.

Mit einer Abbildung.

Anstatt die Kohlen-Elektroden behufs Erzeugung eines Lichtbogens in einem gewissen Abstande zu erhalten, läfst *Richard Werdermann* dieselben sich berühren und scheint auf diesem Wege mit gutem Erfolge einen neuen Weg zur Theilung des elektrischen Lichtes, d. h. zur Speisung einer gröfseren Anzahl elektrischer Lampen mit dem von einer und derselben Maschine gelieferten Strome angebahnt zu haben. Wie die dem *Engineer*, 1878 Bd. 46 S. 312 entnommene Abbildung erkennen läfst, gibt *Werdermann* in seiner patentirten Lampe der obern



Kohle die Form eines Brodes C, das seine Wölbung nach unten kehrt. Die zweite ist ein Stab c von 3 bis 4mm Durchmesser; sein oberes Ende ist zugespitzt und wird durch die Wirkung des Gewichtes W auf die Fassung D am unteren Ende des Stabes c gegen die Unterseite von C angedrückt; seine Führung findet der Stab c in einem federnden Halse h, welcher zugleich den einen Zuleitungsdraht d_2 des Stromes aufnimmt, während der andere d_1 in eine Klemme an dem die Kohle C umgebenden Metallbande gelegt wird. Das Brod C wird von einem Träger B mit Gelenk getragen, welcher an dem hölzernen Ständer H sitzt. Die Schnur des Gewichtes W läuft über eine Rolle. Der Stab c steht etwa 18mm aus dem Halse vor und wird in dieser Länge glühend; an der Berührungsstelle der beiden Kohlen C und c aber entsteht ein kleiner Lichtbogen, da die Berührung keine absolute ist.

Bei einem gegen Ende October in London angestellten Versuche wurde eine kleine Gramme'sche Maschine für Galvanoplastik zur Erzeugung des Stromes benutzt; ihre Bewegung erforderte im vollen Gange etwa 2e, und dies war also die höchste zur Lichterzeugung verwendete Leistung. Anfänglich wurden blos 2 Lichter zu je 320 Normalkerzen (= 20 Gasflammen, bei je 0cbm,14 Verbrauch an 16kerzigem Gas) erzeugt, und diese brannten vollkommen ruhig. Später wurde der Strom durch eine Reihe von 10 Lichtern gesendet.[1] Dabei war die Lichtstärke jeder Lampe zwar geringer (je 40 Kerzen); allein die treibende Maschine war ja verhältnifsmäfsig schwach. Die gröfsere Vertheilung des Lichtes kostet also einen Theil des Lichtes, indem die 10 Lampen zusammen nur 25 Gasflammen mit je 0cbm,14 Gasverbrauch entsprechen. Bei der geringen Länge des Lichtbogens bietet derselbe auch dem Strome nur einen verhältnifsmäfsig kleinen Widerstand. Löscht eine Lampe aus, so brennen die andern ruhig weiter. Alle Lampen zugleich können ausgelöscht und wieder angezündet werden durch bloses Unterbrechen und Wiederherstellen des Stromes. *Werder-*

[1] Aus einer Einschaltungsskizze im *Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 457 wird ersichtlich, dafs die einzelnen Lampen nicht hinter einander, sondern parallel geschaltet sind. Das Kohlenbrod mufs den negativen Pol bilden.

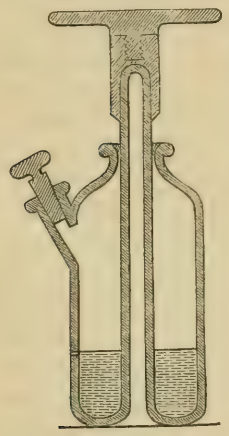
mann behauptet, dafs bei diesem Versuche 60 Lampen von derselben Maschine hätten in Gang erhalten werden können.

Ein 4^{mm} im Durchmesser haltender und $0^{m},9$ langer Stab, aus Paris bezogen, kostet 0,80 Mark und brennt 12 bis 15 Stunden in einer Lampe von 320 Kerzen. In den kleinern Lampen nimmt man die Stäbe blos 3^{mm} dick.

Mascart's isolirendes Stativ.

Mit einer Abbildung.

Thomson hat oft die Nothwendigkeit betont, die Apparate zum Studium der statischen Elektricität mit besonderer Sorgfalt zu isoliren,



da Luft und Gase, selbst wenn sie feucht sind, nur im geringen Mafse den Elektricitätsverlust bedingen, die Elektricität aber hauptsächlich durch die Feuchtigkeitsschicht entweicht, welche die Träger bedeckt und ihre Oberfläche leitend macht. Er construirte daher bereits Elektrometer, die mittels Schwefelsäure ausgetrocknet wurden.

Mascart (*Carl's Repertorium*, 1878 S. 762) empfiehlt nun das nebenan im Durchschnitt gezeichnete isolirende Stativ, welches aus einer Flasche besteht, von deren Boden aus central bis über den Hals ein Glasstab in die Höhe geht. Die Flasche trägt seitlich einen Tubulus, um die Säure einführen zu können; der Abstand des Glasstabes vom Rande des Flaschenhalses ist sehr klein. Am oberen Ende des Glasstabes werden je nach dem zu erreichenden Zwecke verschiedene Vorrichtungen als Platten, Hacken u. s. w. angekittet. Um zu verhüten, dafs, wenn das Stativ nicht im Gebrauche ist, die Schwefelsäure unnöthigerweise die Feuchtigkeit absorbire, reicht es hin, an dem centralen Stabe eine Art Kappe anzubringen, die mit Reibung verschiebbar ist und die man bis zum Hals der Flasche herabläfst, wenn man dieselbe verschliefsen will; soll dagegen der Glasstab isolirt werden, so schiebt man die Kappe so weit in die Höhe, dafs sie den Hals der Flasche nicht mehr berührt.

Gidlow's verbesserter Puddelofen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Die hohen Anlage- und Unterhaltungskosten der bis jetzt eingeführten rotirenden Puddelöfen und namentlich der Uebelstand, dafs der Bewegungsmechanismus dieser Oefen durch bedeutende Erhitzung sehr leidet, brachten *Th. Gidlow* (*Iron*, 1878 Bd. 11 S. 614) auf die Idee, den ganzen Puddelofen, wie er uns seit 100 Jahren bekannt ist, ohne jede innere Aenderung, beweglich zu montiren. In der Fig. 14 Taf. 5 sehen wir den Ofen nach altem Muster. *J* ist die Schüröffnung, *H* der Feuerraum, *T* die Puddelofenthür, *F* der Puddelraum, *C* der Fuchs und *G* der durch Luft oder Wasser gekühlte Kanal. Dieser Ofen ruht nun auf einem verticalen Zapfen *B*, auf welchem er aus der Horizontalen nach jeder Seite in eine um 30° geneigte Lage gebracht werden kann. Diese schwingende Bewegung wird hervorgebracht durch eine seitlich stehende kleine Betriebsmaschine, deren Vorgelege *E* in das mit dem Fuchs *C* fest verbundene gezahnte Segment eingreift. Der Fuchs ist so angebracht, dafs er bei jeder Stellung des Ofens mit dem Inneren des Schornsteines *D* in Verbindung steht. Die ganze Einrichtung ist, wie ersichtlich, aufserordentlich einfach.

Der Ofen wird, wie gewöhnlich, angeheizt und besetzt. Dann gibt man ihm eine gegen den Rost geneigte Lage, damit die Flamme direct auf das Roheisen trifft. Dadurch wird die Dauer des Einschmelzens abgekürzt. Hat letzteres stattgefunden, so beginnen die oscillirenden Bewegungen, durch welche, wie bei jedem rotirenden Puddelofen, möglichst häufige, innige und gleichmäfsige Berührung bezieh. Mischung des geschmolzenen Eisens, der Schlacke und atmosphärischer Luft bewirkt werden soll. Die Auf- und Abwärtsbewegung erfolgt jede Minute 6 bis 8 Mal; sie wird auch während des Luppenmachens fortgesetzt und begünstigt dasselbe, wenn der Puddler sich daran gewöhnt hat.

Der Ofen wird zu jeder Operation mit 750^{k} Roheisen beschickt und macht bequem 8 Chargen in 12 Stunden, wobei die Reparaturkosten geringer sind als bei jedem anderen Puddelbetrieb. Der Arbeitslohn vermindert sich im Verhältnifs der gröfseren Leistungsfähigkeit. Die Luppen sind verhältnifsmäfsig rein von Schlacke und homogen, lassen sich in Folge dessen unter Hammer und Walze leicht verarbeiten und liefern ein ganz gleichmäfsiges Product. Der Kohlenverbrauch ist nicht gröfser als in jedem anderen Puddelofen; Boden und Futter werden wenig angegriffen; aus gewöhnlichem Roheisen wurde beste Lowmoor-Qualität erzeugt zu 125 M. Selbstkosten für 1^{t}, deren Verkaufspreis heute 200 bis 240 M. beträgt.

Der Erfinder glaubt, bei eingeschulten Arbeitern nach Belieben jede gewünschte Eisen- und Stahlqualität in seinem Ofen herstellen zu können.

Ueber das Schmelzen von Eisen im Cupolofen; von Ferd. Fischer.

Die Verbrennungsvorgänge im Cupolofen scheinen noch wenig bekannt zu sein. So berechnet *E. F. Dürre* [1] lediglich aus der Menge der verbrannten Kokes, dem Düsenquerschnitt und der Windpressung, dafs 17 Th. Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, 1 Theil zu Kohlensäure, oder 16,53 Theile zu Kohlenoxyd und 3,47 Kohlensäure, dafs aber im Cupolofen von *Krigar* und *Eichhorn* die Kohle ausschliefslich zu Kohlensäure verbrennt. Für 1000 Th. Eisen werden 100 Th. Kokes gefordert. Nach *A. Ledebur* [2] ist man bei Anwendung schlesischer Schmelzkokes mit einem Aschengehalt von 11,5 Proc. und 1 Proc. Feuchtigkeit im Stande, auf 100^k Kokes mindestens 1500^k Roheisen zu setzen; zum Füllen eines mittelgrofsen Ofens sollen höchstens 450^k Kokes verwendet werden. Aufserdem werden 15 bis 20 Proc. der Kokes an Kalkstein zugesetzt. Rechnet man, dafs durchschnittlich in einem solchen Ofen $10\,000^k$ Roheisen in einem Schmelzen durchgesetzt werden und hieraus bei 5 Proc. Abbrand 9500^k Gufseisen erfolgen, so erhält man als Gesammtkokesverbrauch für 100^k Gufseisen 12^k. 1^k Kokes mit 11,5 Proc. Asche und 1 Proc. Wasser besitzt ferner eine theoretische Wärmeleistung von $0{,}875 \times 8080^c$ und 1^k Roheisen erfordert 250^c, somit ergibt sich der Wirkungsgrad des Cupolofens $E = \frac{100 \times 250}{12 \times 0{,}875 \times 8080} = 0{,}294$.

Ledebur nimmt also lediglich eine Verbrennung zu Kohlensäure an. *B. Kerl* [3] führt nur die von *Ebelmen* ausgeführten 5 Analysen von Gasen aus einem Kokes-Cupolofen an (1842 85 39); wie bereits hervorgehoben, haben aber diese Analysen wenig Werth (1878 227 174). Es scheinen also keine neueren Analysen bekannt zu sein.

---

[1] *E. F. Dürre: Handbuch des gesammten Eisengiefsereibetriebes* (Leipzig 1875), Bd. 2 S. 107 und 291.

[2] *A. Ledebur: Die Verarbeitung der Metalle* (Braunschweig 1877), S. 289 und 291.

[3] *B. Kerl* und *F. Stohmann: Handbuch der technischen Chemie* (Braunschweig 1875), Bd. 2 S. 635.

Tabelle I.

Zeit Uhr	Min.	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
4	—	14,8	8,6	0	76,6	Seit 3 U. 15 Min. ist das Gebläse im Gang.
4	15	15,1	8,0	0	76,9	
4	35	16,7	3,8	0	79,5	
5	—	17,0	3,2	0	79,8	
5	10	15,5	—	0	—	
5	20	17,1	3,3	0	79,6	Die Flamme wird sehr heftig.
5	40	18,6	0,5	0	80,9	Es wird noch einmal Koke u. Eisen nachgegeben.
6	—	17,6	1,8	0	80,6	6 U. 5 wird das Gebläse abgestellt.
3	15	7,2	2,4	10,8	79,6	3 U. 20 beginnt das Gebläse.
3	28	16,9	5,1	0	78,0	Bereits rothgelbe Flamme.
3	40	14,8	—	0	—	1^{cbm} Gas enthält 67^{cc} SO_2.
3	56	14,9	7,9	0	77,2	Violette Flamme.
4	10	17,7	—	0	—	Keine Flamme.
4	15	16,0	5,6	0	78,4	Bläuliche Flamme.
4	30	15,3	7,2	0	77,5	
4	45	16,9	3,9	0	79,2	Keine Flamme.
5	4	14,4	8,6	0	77,0	Starke Flamme.
5	25	15,9	5,8	0	78,3	
5	40	18,3	0,4	0	81,3	
5	45	17,4	—	0	—	
6	—	18,0	1,2	0	80,8	Unmittelbar nachher abgestellt.

In der Tabelle I sind die am 1. und 2. October 1877 ausgeführten Analysen von Verbrennungsgasen aus 2 Cupolöfen einer Eisengiefserei zu Hannover zusammengestellt. Am zweiten Tage wurden eingesetzt:

Füllkokes	360^{k}
Schmelzkokes	855
Eisen	9 800
Kalk	225
Zusammen	11 240^{k}.

Ausgebracht wurden:

Eisen	9 016^{k}
Schlacken	985
Zusammen	10 001^{k}.

Die verwendeten Kokes hatten 6,98 Proc. Asche; die Schlacke hatte folgende Zusammensetzung:

Kalk	16,03
Magnesia	0,48
Eisenoxydul	17,23
Thonerde	6,01
Manganoxydul	2,98
Kieselsäure	56,14
Schwefel	0,30
Alkalien und Verlust	0,83
	100,00.

Beim Schmelzen von 1000^{k} Eisen in diesen Krigar'schen Oefen

ergibt sich hiernach ein Schmelzverlust von 80k, an Schmelzkokes 87, an Gesammtkokes 124k, Kalk 23k und 100k Schlacke.

Die Gase aus dem Krigar'schen Ofen einer anderen Gieſserei hatten folgende Zusammensetzung:

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
4	—	12,1	—	0	—	Gleich nach Beginn des Blasens.
4	18	10,5	15,8	0	73,7	
4	42	10,7	—	0	—	
4	48	15,0	7,2	0	77,8	
5	10	15,9	4,9	0	79,2	
5	23	15,2	6,8	0	78,0	5 U. 30 wird aufgehört.

Verwendet wurden 2625k Eisen, 350k Füllkokes, 166k Schmelzkokes, davon waren 77k unverbrannt durchgegangen; an Schlacken wurden 125k erhalten. Für 1000k Eisen entspricht dies 48k Schlacke, 63k Schmelzkokes, 167k Gesammtkokes (mit 9,28 Proc. Asche). Die Schlacke hatte folgende Zusammensetzung:

Kalk	10,03
Magnesia	0,51
Eisenoxydul	15,34
Thonerde	11,55
Manganoxydul	4,02
Kieselsäure	56,04
Schwefel	0,17
Alkalien und Verlust . . .	2,34
	100,00.

Die Gase aus dem Cupolofen einer dritten Gieſserei hatten folgende Zusammensetzung:

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
4	25	13,8	7,9	0	78,3	Seit 4 Uhr geblasen.
4	40	15,8	4,8	0	79,4	
5	15	12,1	—	0	—	
3	55	6,2	—	0	—	Drei Tage später.
4	15	12,4	13,5	0	74,1	Seit 4 Uhr geblasen. Bläuliche Flamme.
5	6	15,4	6,5	0	78,1	Gelbliche Flamme.
5	25	15,6	4,6	0	79,8	Sehr starke Flamme, die 5 Uhr 32 in Weifsglut übergeht.
5	40	12,4	0	6,9	80,7	Unmittelbar nachher wird aufgehört.

Die Schlacke hatte folgende Zusammensetzung:

Kalk	15,44
Magnesia	0,49
Eisenoxydul	14,91
Thonerde	11,61
Manganoxydul	1,06
Kieselsäure	55,01
Schwefel	0,22
Phosphorsäure	0,19
Alkalien und Verlust	1,07
	100,00.

Tabelle II.

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
4	54	18,2	0,6	0,3	80,9	Seit 3 U. 45 geblasen.
5	5	17,1	2,7	0	80,2	
5	17	15,9	1,1	2,9	80,1	
5	32	17,7	2,3	0	80,0	
5	45	18,4	0,8	0	80,8	
6	—	13,5	7,8	0	78,7	Unmittelbar nachher steht das Gebläse.
3	23	15,4	5,6	0	79,0	Seit 3 U. 10 geblasen.
3	30	12,9	7,5	0	79,6	Probe eingeschmolzen und im Labor. untersucht.
3	45	9,5	18,4	0	72,1	
4	15	12,5	12,5	0	75,0	
4	40	15,3	7,0	0	77,7	
4	52	15,0	6,2	0	78,8	Probe eingeschmolzen.
5	5	14,2	8,9	0	76,9	
5	32	17,4	2,4	0	80,2	
5	45	15,0	—	0	—	
6	—	14,5	—	0	—	
6	5	14,7	11,9	0	73,4	Bald darauf Gebläse abgestellt.

In der Tabelle II sind die Analysen der Gase aus zwei anderen Cupolöfen einer vierten hiesigen Eisengiefserei zusammengestellt. Das Schmelzresultat war nach gef. Mittheilung des Hrn. *Brandes* folgendes:

	a	b
Eingesetzt: Schottisches Eisen	3800k	5100k
Altes Eisen	2800	3300
Zusammen	6600	8400
Gufsproduction	6168,6	7860,5
Mithin Schmelzverlust	431,4	539,5
Kokesverbrauch zur Füllung	350	375
„ „ Schmelzung	362,5	562,5
Zusammen	712,5	937,5
Davon wiedergewonnen	150	175
Demnach verbrannt	562,5	762,5
Kalkverbrauch	100	130
Gefallene Schlackenmenge	200	253.

Berechnet man diese Angaben auf 1000k eingesetztes Eisen, so ergeben sich folgende Resultate:

	a	b
Schmelzverlust	65	64
Schmelzkokes	55	67
Gesammtkokes	85	91
Kalk	15	15
Schlacke	30	30.

Die verwendete Koke hatte folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	81,07
Wasserstoff	0,98
Sauerstoff und Stickstoff	3,22
Schwefel	1,10
Wasser	1,42
Asche	12,21
	100,00.

Die Asche bestand aus:

Kalk	15,02
Magnesia	0,98
Eisenoxyd	10,40
Thonerde	12,12
Manganoxyd	Spur
Kieselsäure	60,56
	99,08.

Die am zweiten Tage erhaltene Schlacke bestand aus:

Kalk	10,16
Magnesia	0,84
Eisenoxydul	20,98
Thonerde	10,68
Manganoxydul	4,01
Kieselsäure	50,48
Schwefel	0,18
Alkalien und Verlust	2,67
	100,00.

Die Versuche werden unter Berücksichtigung der Zusammensetzung des Eisens, der specifischen Wärme, der Temperatur der Gase u. s. w. fortgesetzt.

Mittel zur Conservirung des Mauerwerkes in Betrieb befindlicher Hohöfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Man unterscheidet bekanntlich an jedem Hohofen Boden, Gestell, Rast und Schacht. Von diesen Theilen ist der letztgenannte in der Regel nur einem mehr oder weniger mechanischen Verschleifs ausgesetzt und bedarf nur in besonderen Fällen einer speciellen Wartung. Mit den übrigen Theilen des Hohofens verhält es sich dagegen wesentlich anders. Gar häufig kommt es vor, dafs nach ganz kurzem Betrieb die unteren Partien eines Ofens derart beschädigt sind, dafs ein Weiterblasen mit grofsen Schwierigkeiten verbunden ist. Mag auch in vielen

Fällen die Qualität des Zustellungsmaterials hieran mit schuldig sein, so würde zur Erhaltung doch eine zweckmäfsige Kühlung von aufsen wesentlich beigetragen haben. Allein gerade in der Art der Kühlvorrichtungen, wie dieselben bis heute construirt und gehandhabt wurden, liegt ein wesentlicher Mifsstand. Da man die Erfahrung gemacht hatte, dafs die äufsere Berührung der Steine mit atmosphärischer Luft nicht hinreichend vor dem Wegschmelzen schützt, so nahm man seine Zuflucht zum Wasser. Die Wirkung desselben in der beregten Beziehung ist allerdings eine aufserordentlich energische; allein seine Anwendung schliefst eine ebenso grofse Gefahr in sich für den Fall, dafs durch undichte Stellen Durchbrüche in den Schmelzraum stattfinden. Dies ist jedem Hüttenmann sattsam bekannt und auch schon früher (*1877 225 151) besprochen worden.

Wenn zwar die blose Berührung der Steinoberfläche mit atmosphärischer Luft keinen hinreichenden Schutz gewährt, so läfst sich doch die Abkühlung durch Luft dadurch vermehren, dafs man für eine zweckdienliche Ventilation sorgt. In diesem Sinne ist in letzterer Zeit mit recht erspriefslichem Erfolg gewirkt worden.

Unter den Bodensteinen eines Hohofens, und diese sind der Verwüstung am meisten preisgegeben, läfst sich schon deshalb eine Wasserkühlung mit Vertrauen nicht anbringen, weil die Gefahr einer Explosion und dadurch entstehenden Zerstörung des ganzen Ofens zu nahe liegt. Allein es steht nichts im Wege, dort eine recht wirksame und mit gar nicht aufsergewöhnlichen Kosten verknüpfte Luftcirculation herzustellen, welche einfach durch einen auf Temperaturdifferenz beruhenden Luftzug veranlafst wird, wie solcher in jedem Schornstein stattfindet. Man lege unter den Bodensteinen ein System horizontaler Kanäle von etwa 7 bis 10^{cm} im Quadrat an, nicht zu weit von einander entfernt, welche an zwei diametral gegenüber liegenden Seiten in verticalen Schächten vom Gesammtquerschnitt der Kanäle an der Aufsenseite des Ofenmauerwerkes münden. Auf den einen dieser Schächte setzt man ein verticales Rohr von entsprechender Weite und nur solcher Höhe, dafs die Mündung gegen unbefugte Verstopfung geschützt bleibt, während man auf dem anderen eine wirkliche Esse, den Verhältnissen entsprechend construirt, aufbaut, welche bis über die Hohofengicht hinausreichen kann. Es liegt auf der Hand, dafs durch diese Einrichtung beim Betriebe des Ofens, in Folge der im Fundamentmauerwerk entstehenden hohen Temperatur, ein ganz bedeutender Luftzug sich entwickelt, welcher das Abschmelzen der Bodensteine zum grofsen Theil verhütet. Da die Temperatur im Centrum der Ofensohle am höchsten ist und von dort nach der Peripherie allmälig abnimmt, so ist es zweckmäfsig, die Bodenkanäle von der Mitte aus nach den Seiten an Querschnitt zunehmen zu lassen, um zu verhindern, dafs zu viel Luft durch erstere und zu wenig an den Seiten durchziehe.

Ferner thut man wohl, die Mündung der Esse oder des unteren Rohres mit einer verstellbaren Klappe zu versehen, um den Luftzug nach Bedarf mäfsigen oder ganz abstellen zu können.

Nächst dem Boden ist es das Mauerwerk in der Umgebung der Windformen, welches am meisten und namentlich beim Betriebe auf Puddelroheisen aus hoch manganhaltigen Erzen der Zerstörung ausgesetzt ist. Hier nutzt nur eine möglichst energische Kühlung, welche mit Hilfe des Wassers hervorgebracht werden kann. Die directe Berieselung der feuerfesten Steine ist durchaus verwerflich, weil dieselben dadurch einer schnellen Verwüstung unterworfen werden. Das Bespritzen der äufseren, mit einer Schicht von hydraulischem Cement überzogenen Steinflächen ist schon von früher (1877 225 153) bekannt und hat sich vortrefflich bewährt. Seitdem hat sich eine andere Methode mit anscheinend noch günstigerem Erfolg auf einzelnen Hütten Eingang verschafft, welche darin besteht, dafs man in die Formnische geschweifste schmiedeiserne Kästen von etwa 26^{mm} Wandstärke einschiebt, wie dies Fig. 15 bis 17 Taf. 5 in Ansicht, Horizontal- und Verticalschnitt veranschaulichen. Die verticale Wand *A* des Kastens, welche behufs Aufnahme der Form mit ringförmigem Ausschnitt und vorspringendem Rand versehen ist, springt 15 bis 20^{cm} gegen die innere Gestellwand zurück, und die dadurch entstehende Nische wird, nachdem die Form eingelegt worden ist, mit feuerfester Masse ausgestampft. Die beiden verticalen Seitenwände des Kastens sind an der Aufsenseite des Gestellmauerwerkes mit durchlochten Ansätzen versehen, um mittels Einschieben eiserner Stangen das Herausziehen eines schadhaft gewordenen Kastens zu erleichtern. Die äufsere Fläche der Kastenwand *A* wird während des Betriebes mit Wasser berieselt, welches vermöge der Eigenschaft des Eisens, ein guter Wärmeleiter zu sein, das gesammte Mauerwerk im Bereiche des Kastens vor dem Abbrennen schützt. Diese Vorrichtung hat vor den bis jetzt üblich gewesenen gufseisernen Kühlkästen den Vorzug gröfserer Dauerhaftigkeit und verminderter Gefahr des Eindringens von Wasser in das Gestell, was bei gufseisernen Kästen sowohl bei mangelhafter Kühlung, als unzuverlässigem Material bedeutende plötzliche Temperaturerhöhung oder durch irgend welchen Vorgang im Inneren des Ofens nur zu leicht ein Zerspringen zur Folge hat.

Unter allen Umständen mufs davor gewarnt werden, gufseiserne Kühlkästen fest einzumauern, weil man sich dadurch die Möglichkeit benimmt, zu jeder Zeit ohne Betriebsstörung die äufsere Beschaffenheit der Kästen zu untersuchen. Bei jedem Hohofen frifst sich nach kurzem Betrieb das innere Mauerwerk des Eisenkastens beträchtlich aus, und ist es zur Vermeidung von Durchbrüchen erforderlich, auch dieses von aufsen zu kühlen. Das einfachste Mittel zu diesem Zwecke besteht in der Aufführung eines ringförmigen Kanales aus feuerfesten Steinen

auf der Sohle der äufseren Gestellwand, von ungefähr 20cm lichter, Höhe und 10cm Abstand vom Ofenmauerwerk. Das Innere desselben wird cementirt und durch das aus den Formnischen abfliefsende Wasser stets gefüllt erhalten. Dieser Kanal, welcher unbedeckt bleibt, gestattet eine dauernde Beobachtung des Verhaltens der unteren Partien des Gestelles. Auch hier wird häufig der grofse Fehler begangen, diesen Kanal bis zur Unterkante der Formnischen aufzuführen und mit befeuchtetem Kies oder granulirter Schlacke, welche das Wasser ersetzen soll, anzufüllen. Dadurch verliert man nicht nur die Controle über den Zustand des Gestellmauerwerkes, sondern letzteres wird in Folge mangelhafter Abkühlung in den meisten Fällen durch das flüssige Eisen vollständig zerstört, während dieses seinen Weg bis in das Innere des Kanales findet und dort durch die stete Gefahr eines Austrittes ins Freie den Hohofenbetrieb schädigt.

Von den höher gelegenen Ofentheilen ist es nur die Rast, welche in der Regel zu ihrer Erhaltung eines äufseren Schutzes durch Abkühlung bedarf. Weil hier keine oder doch nur eine sehr partielle Schmelzung stattfindet, so ist der zerstörende Einflufs auf die Steine leichter hintan zu halten als im Gestell. Was für dieses in Bezug auf das Einmauern gufseiserner Kühlkästen angeführt worden ist, gilt indessen auch in vollem Umfange für die Rast. Ein zweifaches Verfahren, welches sich wegen seiner Zweckmäfsigkeit empfiehlt und immer mehr Eingang verschafft, soll hier erwähnt werden. 1) Man läfst in verschiedenen Höhen und gleichförmig um den Umfang der Rast vertheilt, namentlich aber an der Kante des Ueberganges von der Rast ins Gestell, einzelne durchgehende Steine bis ins Ofeninnere fehlen und deckt die dadurch entstehenden Nischen durch gufseiserne Platten ab. In diese Nischen legt man in einem Abstand von etwa 15cm von der inneren Ofenwand schlangenförmig gebogene und gepreſste schmiedeiserne Rohre von 26mm lichter Weite, durch welche ein von einer ringförmig um den Ofen liegenden Leitung gespeister continuirlicher Wasserstrom fliefst. Der Ansflufs eines jeden dieser Schlangenrohre mündet sichtbar über eine Abflufsleitung ins Freie. Die Menge des in jedes dieser Rohre zuzulassenden Wassers wird durch einen Absperrhahn regulirt. Denjenigen Nischenraum, welchen die Schlangenrohre selbst nicht beanspruchen, stampft man mit feuerfestem Sand aus. Auf diese Weise hat man es in der Hand, jedes einzelne Rohr nach Bedarf zu kühlen und in jedem Augenblicke durch Herausziehen auf seine Beschaffenheit zu untersuchen. 2) Da, wie schon oben erwähnt, die Rast eine minder energische Kühlung erheischt als das Gestell, so läfst sich das System dadurch ziemlich vereinfachen, dafs man zwar die Nischen, genau wie oben beschrieben, herstellt und nach dem inneren Ofen zu durch einen etwa 15cm dicken Stein schliefst. Dann aber legt man in jede derselben eine U-förmig gebogene und

nach der inneren Ofenwand zu mit einer gröfseren Anzahl feiner Löcher versehene schmiedeiserne Röhre (von 26mm Weite) horizontal nieder und bringt diese in Verbinduug mit der kalten Windleitung. Der dadurch auf die Steinoberfläche der Nischen sich ergiefsende kalte Luftstrom, welcher durch vorgesehene Absperrhähne nach Bedarf regulirt oder unterbrochen werden kann, conservirt das Rastmauerwerk ebenfalls vollständig und beseitigt alle mit der Anwendung des Wassers verknüpften Uebelstände.

Oberhalb der Rast in dem sogen. Ofenschacht leidet das Mauerwerk, bei Verwendung eines guten feuerfesten Materials, sorgfältiger Ausführung und regelmäfsigem Betrieb nur durch Abrutschung der stets an ihm niedergleitenden Beschickungsmaterialien, und oft findet man nach jahrelanger Campagne den Schachtdurchmesser nur um ein geringes, wenige Centimeter nicht übersteigendes Mafs erweitert. Es kann deshalb für die Regel hier eine besondere Vorrichtung zur Kühlung unterbleiben. Um indessen vorkommenden Falles in der Lage zu sein, auch an diesen höher gelegenen Punkten ohne weitere Störung des Betriebes das Mauerwerk zu berieseln, ist es der Vorsicht angemessen, bei der Anlage eines Hohofens oberhalb der Hohofengicht einen Wasserbehälter aufzustellen, welcher, wenn der natürliche Wasserfall nicht hinreicht, durch eine besondere an den Speisepumpen angebrachte Vorrichtung oder durch eine Dampfstrahlpumpe stets gefüllt erhalten wird. —*r*.

Neue Brauerei-Einrichtungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Hopfenconservirungsbüchse. *H. Droop* in Barmen (*D. R. P. Nr. 2059 vom 21. December 1877) läfst den frischen Hopfen noch 2 bis 3 Wochen zum Nachtrocknen liegen, schwefelt ihn und prefst ihn dann in Cylinder aus Eisenblech *A* (Fig. 1 Taf. 6), welche aufsen mit Oelfarbe, innen mit Bottiglack gestrichen sind. Zur Verstärkung ist um die Mitte ein Reif *a* gelegt. Es wird nun zunächst an den untern Reif *b* aus Winkeleisen der eiserne Boden mit zwischengelegten Gummiringen angeschraubt, dann der geschwefelte Hopfen eingeprefst und auf *c* der Deckel festgemacht. Zur Entleerung werden Deckel und Boden abgenommen und der Hopfen mit Hilfe derselben Presse, welche zum Füllen benutzt wurde, herausgedrückt, indem man die Büchse, wie die Abbildung zeigt, auf den Eisenring *d* stellt und den Kolben niederschraubt.

Die Maschine zum Entleeren von Hopfenbüchsen, welche *S. Israel* in Berlin (*D. R. P. Nr. 2777 vom 16. April 1878) angegeben hat,

schabt den fest eingepreſsten Hopfen mittels einer Frässcheibe aus, welche sich um eine verticale Achse mit Rädervorgelege dreht und in einem Ständer gelagert ist, der zum Centriren und Festhalten der Eisenbüchse eingerichtet ist.

Abschluſsvorrichtung zur selbstthätigen Entleerung conischer Gerstenweichen. Als Verlängerung des unteren Theiles des Quellstockes (Fig. 2 und 3 Taf. 6) sind die Seiherplatten *e* eingesetzt, durch welche das Wasser in den diesen Theil der Weiche umgebenen Mantel *b* und nach Oeffnung eines entsprechenden Hahnes durch *d* austreten kann. Der Verschluſskegel *f* sitzt auf einer in der Längsachse des Cylinders *a* in zwei Führungen gelagerten Stange *h*, welche seitlich mit Zahnschnitt versehen ist. Im Eingriff mit dieser ist ein Zahnradsegment *i* auf horizontaler Welle befestigt, auf deren äuſserem Ende das Schraubensegmentrad *k* aufgekeilt ist, in welches die Schraube *l* eingreift. Durch entsprechende Drehung derselben mittels der Kurbel *m* wird der Kegel *f* gehoben oder gesenkt und so in passender Weise die Weiche geschlossen oder entleert. — Wie *Lintner* in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 393 hervorhebt, zeichnet sich diese von *Scheib und Comp.* construirte Vorrichtung durch Einfachheit und leichte Handhabung aus (vgl. *1878 229 254).

Die Frankfurter Gummiwaarenfabrik hat ein Patent auf Gummischuhe mit elastischer Sohle für Mälzer erhalten (*D. R. P. Nr. 1551 vom 30. October 1877).

Th. Kaden in Chemnitz und *A. Lohse* in Elberfeld (*D. R. P. Nr. 1579 vom 6. Juli 1877) haben einen Keimapparat patentirt erhalten, in welchem die geweichte Gerste mit einer dem jeweiligen Stande des Wachsthums entsprechenden Luftmenge bearbeitet wird. — *E. Planer* in Wien (*D. R. P. Nr. 1137 vom 3. November 1877) hat einen mechanischen Keimapparat mit Wendewalzen construirt.

G. Holzner (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 241, 276 und 301) gibt einen umfassenden Bericht über Beobachtungen in der mechanischen Mälzerei in Wyl, welche von der Maschinenfabrik *Germania* in Chemnitz gebaut wurde. Die bereits in *D. p. J.* *1874 213 117 beschriebene Darre ist $2^{m},8$ tief, $2^{m},944$ breit, $3^{m},3$ hoch und hat 9 Horden mit einer Darrfläche von je $8^{qm},24$. Die mitgetheilten Analysen des dargestellten Malzes sprechen sehr zu Gunsten dieser Mälzerei. — Bei der von der genannten Maschinenfabrik patentirten Malzdarre (*D. R. P. Nr. 17 vom 3. Juli 1877) sind verschiedene Neuerungen zu bemerken. Der Wagen ist vorn und rückwärts mit verstellbaren Platten versehen, um die Füllhöhe bequem reguliren zu können. Um Arbeit zu ersparen, haben die Rinnen der obersten Etage einen solchen Ausschnitt (230^{mm} lang), dafs die Wendung erfolgen kann, ohne den Wagen aus dem Darrraum herauszuziehen. Die

Jalousien sind aus Stangengewebe von verschieden grofsen Durchgangsöffnungen; die weitmaschigeren liegen nach oben zu und die Luft steigt senkrecht aufwärts. Um ein leichtes Wenden zu erzielen, ist die Lagerung bezieh. Aufhängung der einzelnen Jalousien excentrisch gewählt; es schliefsen sich hierbei in Folge der ungleichen Belastung die Fächer von selbst. Ferner beziehen sich die Eigenthümlichkeiten noch auf die Herstellung der Vorder- und Hinterwand, auf eine Isolirschicht zwischen den Umfassungsmauern des Darrapparates und auf die Einführung frischer Luft.

Die von *Brüder Noback und Fritze* in Prag und *Joh. Gecmen* (auch *Jecmen* geschrieben) in Nepomuk bei Pilsen patentirten Verbesserungen an mechanischen Darren und Wendeapparaten (*D. R. P. Nr. 2487 vom 31. März 1878) sind durch Fig. 4 bis 8 Taf. 6 näher veranschaulicht. Bei den alten *Gecmen*'schen Jalousiedarren ging der heifse Luftstrom in einer Schlangenlinie (Fig. 4) durch die Etagen in die Höhe. Beim Wenden der Jalousieplatten um 90° wurde das Malz nicht in gleichmäfsiger Höhe vertheilt auf die nächst untere Etage abgegeben; es bildete sich vielmehr eine Schicht mit wellenförmiger Oberfläche, also verschiedener Dicke, was das gleichmäfsige Abdarren sehr erschwerte. Das Aufbringen des Grünmalzes auf die oberste Etage erfolgt nun mittels eines Wagens *l*, welcher in der Stellung Fig. 6 den Darrraum nach aufsen abschliefst. Die Ausflufsöffnung des Wagens liegt in solcher Höhe über der Hordenfläche, als die Malzschicht Dicke haben soll. Fährt man daher mit gefülltem Wagen über die leere Etage, so bedeckt sich diese gleichmäfsig mit Grünmalz. Die Jalousiehorden schliefsen an allen vier Seiten des Darrraumes gut an und sind aus Drahtgeflecht, Siebblech o. dgl., lassen also die Luft durch das Darrgut senkrecht in die Höhe streichen; sie bestehen jede aus einem viereckigen Blechrahmen, welcher oben mit der etwas gekrümmten oder einer ebenen Horde *b* (Fig. 7 und 8) überdeckt ist. An den kurzen Seiten hängt der Rahmen in Drehzapfen, von denen der eine zur Kurbel *f* verlängert ist; der Zapfen derselben steckt in der Schiene *g*, welche für alle Jalousiehorden einer Etage gemeinschaftlich ist und mittels Handhaben bewegt wird. Mit den äufsersten Kanten der beiden über den Rahmen hinausstehenden Flächen klappt die Horde an der einen Seite über, an der anderen Seite unter die benachbarten Horden. Bei Verschiebung der Schiene *g* werden die Kurbeln *f* bezieh. die Jalousiehorden um 180° gedreht, wobei nicht nur eine vollkommene Wendung des Malzes erzielt wird, sondern auch alle Anhäufungen weggestrichen werden, so dafs Schichten von stets gleichbleibender Dicke entstehen, durch welche die Luft gleichmäfsig streichen kann. Zum Ausbringen des fertigen Malzes dient ein Doppeltrichter *s*, *o*; die frühere Rutsche konnte nicht zur Anwendung kommen, weil durch eine solche der heifse Luftstrom aus dem Heizraum nach einer Seite

der Darre hinüber gedrängt worden wäre. Der Trichter *o* ist mit einer Klappe abgesperrt, um hier den Zutritt der äufseren Luft abzuhalten. Um die in dem Ofen des Heizapparates erzeugte Hitze besser auszunutzen, haben schliefslich die Erfinder das ganze verticale Röhrensystem aus Doppelröhren construirt.

Maschine zum Entkeimen und Reinigen von Malz. Das Eigenthümliche dieser von *Ch. A. Duprez* in Reims (*D. R. P. Nr. 650 vom 10. Juli 1877) construirten und in Fig. 9 und 10 Taf. 6 dargestellten Maschine besteht in der Anwendung zweier verticaler oder horizontaler Bürsten, welche eine hin- und hergehende Bewegung erhalten, wobei zugleich die eine Bürste auf-, die andere herabsteigt und umgekehrt. Während dieser Bewegung wird das zu entkeimende Getreide durch die Bürsten geführt und durch die Berührung mit den Borsten derselben von Keimen und anderen fremden Körpern befreit. In dem oberen Theile des Gestelles ist die horizontale Kurbelwelle *B* gelagert, welche mittels der Pleuelstangen *H* die Bewegung der entsprechend geradgeführten Bürsten *I* bewirkt. Oberhalb des Gestelles ist der Trichter *L* gelagert, in welchen das zu entkeimende Getreide geschüttet wird; derselbe läuft in ein conisches Rohr aus, welches unmittelbar über den Bürsten mündet. Unterhalb der Bürsten ist ein trogförmiger Reiniger *M* in geneigter Lage angebracht, dessen Boden aus gelochtem Eisenblech besteht. Durch eine von der Welle *O* abgeleitete Rüttelung werden im Reiniger die abgeriebenen Keime von den Körnern getrennt.

Feuerungsanlage für Braupfannen. G. Gerstetter in Augsburg (*D. R. P. Nr. 1885 vom 11. December 1877) legt einen zweiten zum Kamin führenden Rauchabzugskanal an, um durch diesen bei entsprechender Schieberstellung die glühenden Gase abzuführen und so von der Pfanne abzuhalten, wenn dieselbe geleert wird. — Eine andere Pfannen-Einmauerung hat *C. A. Reiffen* in Witten (*D. R. P. Nr. 2040 vom 13. November 1877) patentirt erhalten.

Der *Gegenstromkühler* von *J. Ph. Lipps* in Dresden (*D. R. P. Nr. 899 vom 17. Juli 1877) führt die Würze durch flache, dünnwandige Kupferröhren, welche von Kühlwasser umgeben sind (vgl. *1876 222 487. 1878 229 344). Diese Röhren sind in den Rohrwänden t, t_1 (Fig. 11 und 12 Taf. 6) festgelöthet, welche mit dem Bodenstück x und dem Obertheil y verschraubt und gegen die Rückwände abgedichtet sind. Der äufsere Abschlufs des Apparates wird durch die Thüren n, o, p und q gebildet. Die Rohrwände t und t_1 sind aufsen mit Flanschen, verticalen und horizontalen Rippen v versehen, an welche sich die Thüren o und n dicht anlegen. Letztere sind auf der ganzen Innenfläche mit einer Gummiplatte versehen, durch welche ein wasserdichter Abschlufs sowohl am Rande, wie auf den einzelnen Rippen hergestellt wird. Die Thüren schwingen um Zapfen s, r und können durch Ueberwurfsschrauben, deren Muttern mit einem Griff versehen sind, leicht

geschlossen und geöffnet werden. Die Rippen v sind gegen einander versetzt, wie die Abbildung zeigt. Aus dieser Anordnung der Rohrwände und der Thüren o, n entstehen zwei Doppelreihen von Kammern *1, 3, 5* bis *17* auf der einen und *2, 4, 6* bis *16* auf der anderen Seite. Diese Kammern stehen derart mit einander durch die Kühlröhren in Verbindung, dafs die bei a in die Kammer *1* eingetretene Würze durch die drei untersten Röhren w_1 in die Kammer 2 strömt, von dieser durch die zweite Gruppe von drei Röhren w_2 in die Kammer *3* u. s. w. bis zur Kammer *17*; diese erstreckt sich abweichend von den übrigen horizontal bis in die andere Abtheilung des Apparates, in welchem die Würze nun in ähnlicher Weise weiterläuft, aber abwärts gerichtet, bis sie aus der letzten Kammer abgeleitet wird.

Der in Fig. 13 und 14 Taf. 6 ersichtliche *Gegenstromkühler* von *L. W. Thon* und *G. Thon* in Sontra (*D. R. P. Nr. 357 vom 28. August 1877) unterstüzt den Durchflufs der zu kühlenden Flüssigkeit durch Drehung einer das Kühlwasser enthaltenden Schnecke. Die der gröfseren Leichtigkeit wegen hohl gefertigte Welle A ist an ihren beiden Enden mit hohlen Zapfen versehen, welche mittels Stopfbüchsen gedichtet sind und aus den Kopfwänden des Cylinders D nach aufsen reichen. Auf diese Welle ist die im Querschnitt rechteckige Schnecke $a\,b$ gelöthet, deren erster Gang a mit dem einen hohlen Zapfen und deren letzter Gang b mit dem anderen hohlen Zapfen in Verbindung steht. Beide Zapfen sind aufserhalb noch einmal in dem Gestell F gelagert und an ihren Enden mit Verschraubungen c, d versehen. Der eine Zapfen trägt die Riemenscheiben zum Antrieb. Das Kühlwasser strömt bei c ein, tritt innerhalb des Cylinders D in die Schnecke und aus dem anderen Zapfen d heraus. Die zu kühlende Flüssigkeit dagegen tritt durch den Stutzen e in den Cylinder D ein und durch f wieder heraus, wobei die rotirende Schnecke den Durchflufs wesentlich befördert, so dafs die dicksten Flüssigkeiten mit Hilfe dieses Apparates abgekühlt werden können.

Der *Radialkühler* von *E. Hilbert* in Dresden (*D. R. P. Nr. 968 vom 22. August 1877) gestattet wohl kaum eine so gute Ausnutzung des Kühlwassers, als die *Neubecker*'schen und *Lawrence*'schen Apparate (*1876 222 489). Nach der Skizze Fig. 15 und 16 Taf. 6 besteht der Kühler aus einem Cylinder A, welcher unten durch einen Boden geschlossen, oben offen und mit dem Ueberlaufrohr e versehen ist. In diesem Cylinder taucht das vom Wasserbehälter F kommende Rohr b bis fast auf den Boden hinab, um das kalte Wasser unten zu ergiefsen. In dem Cylinder A steht ein innen verzinnter kupferner Cylinder B der unten ebenfalls einen Boden hat, aus welchem ein Rohr f durch den eisernen Boden hindurch zum Abflufsventil führt. Der Cylinder B ist oben offen, damit der heifse Dampf des zu kühlenden Bieres entweichen kann. Durch das ebenfalls durch den eisernen Cylinder A

durchgehende Rohr *d* steht er mit dem Kühlschiff *E* in Verbindung. In diesem Cylinder *B* stehen nach Erfordernifs 3 bis 8 sectorförmige, oben offene oder auch geschlossene Einsätze *C* von Kupfer, gut verzinnt und mit je einem bis fast zum Boden reichenden Einlaufrohr *b'* und einem gebogenen Ueberlaufrohr *c* versehen. Die Einsätze *C* werden durch angelöthete Streifen 10mm von einander und am Umfange vom Cylinder *B* gehalten und bilden so die radialen Zwischenräume für das zu kühlende Bier. Durch das Rohr *b'*, welches sich in ebenso viele Theile verzweigt, als Einsätze sind, werden dieselben mit Wasser versorgt. Durch einen unten am Rohr *f* befindlichen Regulator kann der Lauf des Bieres beschleunigt oder verzögert werden, indem eine in demselben befindliche Klappe durch eine Schraube mehr oder weniger gegen ihren Sitz gepreſst wird.

Beim Gebrauch des Kühlers wird derselbe so hoch gestellt, daſs Bier und oberer Rand des Cylinders *A* in gleichem Niveau stehen; ein Hahn am Rohr *d* wird geöffnet, nachdem *A* und *C* mit Wasser gefüllt sind, so daſs das Bier die Zwischenräume anfüllt und je nach Stellung des Abflufsventiles langsamer oder schneller abläuft, während der Wasserzufluſs entsprechend regulirt wird. Ist das Wasser in *F* nicht genügend kalt, so werden einige Eisstücke hineingeworfen. Zur Reinigung läſst sich der Apparat leicht aus einander nehmen.

Gährbottigkühlung. Vaas und *Littmann* empfehlen in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1878 *S. 480 eine Gährbottigkühlung, welche wenig von der Vorrichtung von *Gottfried* (*1878 229 345) zu unterscheiden ist. — Auf demselben Princip beruht der Kühler von *P. Weining* in Hanau (*D. R. P. Nr. 1178 vom 8. December 1877), nur ist hier ein doppelwandiges Gefäſs in der Mitte des Bottigs befestigt, welches innerhalb und aufserhalb von der gährenden Flüssigkeit umspült wird.

Um das Ueberflieſsen des mit Hefe vermischten Schaumes, welcher bei der Nachgährung aus dem offenen Spundloch ausgeworfen wird und somit die Lagerfässer verunreinigt, zu verhüten, setzt *H. Gebauer* in Oppeln (*D. R. P. Nr. 1153 vom 16. November 1877) auf die Fässer ein kleines Gefäſs, genannt „Kappenraffer“, welches den Schaum sammelt, die Kohlensäure aber entweichen läſst. Nach dem Zusatzpatent *Nr. 2229 vom 29. Januar 1878 werden an dem Kappenraffer unten zwei Röhrchen angebracht, welche das aus dem Schaume abgesetzte Bier wieder in das Lagerfaſs zurückführen.

Pichapparat. Brüder Noback und Fritze in Prag (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1878 *S. 369) leiten in die Lager- und Transportfässer überhitzte Luft, dadurch erhalten, daſs mittels eines kleinen Gebläses Luft durch eine glühende Kokesschicht getrieben wird. Das alte und die etwa erforderliche geringe Menge frisches Pech schmelzen und geben einen dünnen, glatten Ueberzug.

Weniger praktisch erscheint der Pichapparat von *A. Grosmann* in

Schorndorf (*D. R. P. Nr. 1904 vom 10. Januar 1878), da bei diesem brennendes Pech verwendet wird.

A. Jericka (*Der böhmische Bierbrauer*, 1878 S. 185) hält das Pichen der Fässer für überflüssig. Neue Fässer sollen innen lackirt werden, gebrauchte nur mit heifsem Wasser oder bei eingetretener Säuerung vorher mit Kalkwasser gewaschen werden. Der Lack wird durch Lösen von 5 Th. Schellack, 15 Th. Colophonium und 2 Th. Terpentin in 100 Th. Alkohol hergestellt und auf das vorher gut angewärmte Fafs aufgetragen.

Zum *Wälzen gröfserer Fässer* unmittelbar nach deren Auspichung dient ein von *L. v. Bernd* in Wiener-Neustadt (*D. R. P. Nr. 2433 vom 26. März 1878) construirter Apparat. Derselbe besteht aus vier Rollen oder Scheiben, je zwei auf zwei parallelen Wellen fest aufgekeilt, bezieh. lose aufgesetzt. Jede aufgekeilte Rolle ist mit der gegenüberliegenden losen Scheibe durch eine endlose Kette o. dgl., welche sich in der Mitte etwas einsenkt, verbunden. Wird nun das Fafs auf die zwei Ketten gelegt und die Welle mit den aufgekeilten Scheiben gedreht, so rollt das Fafs, ohne seinen Ort zu verändern.

Eine *Maschine zum Reinigen der Fässer* von äufserem Schmutz hat *K. Pohl* in Dresden (*D. R. P. Nr. 975 vom 6. September 1877) angegeben, welche ihrer Herstellungskosten wegen nur für gröfsere Brauereien verwendbar sein wird. Das zu etwa ein Drittel mit Wasser gefüllte Fafs wird auf zwei Rollenpaare, welche auf zwei parallelen Wellen sitzen und von diesen gedreht werden, gelegt und gewälzt. Von den Seiten und von oben kommen stellbare Besen oder Bürsten in Berührung mit dem rollenden Fafs, auf welches mittels Schläuche lauwarmes Wasser gespritzt werden mufs.

Der Apparat zum *Reinigen von Bierleitungen* von *E. Derendinger* in Hagenau (*D. R. P. Nr. 2904 vom 23. Februar 1878) ist ein fahrbarer Dampfkessel (*Field*'s System) mit einer Armatur von Hähnen, welche nach Belieben Dampf, siedendes oder kaltes Wasser anzuwenden gestatten. Man bringt nun den Apparat zu der zu reinigenden Leitung und verbindet diese durch Schläuche mit dem einen der Hähne am Kessel.

Flaschenputzapparat. Zum Reinigen der Flaschen bedient sich *H. Walz* in Berlin (*D. R. P. Nr. 1481 vom 19. October 1877) eines Apparates, welcher dem *Schock*'schen Fafsspülapparat (*1878 229 436) im Wesen ähnlich ist. Durch den Tisch *A* (Fig. 17 Taf. 6) reicht ein Stück Rohr 30^{mm} über demselben hervor, welches die Flaschenbürste und unten ein Zahnrad *a* trägt, das mittels Fufsschwungrad und Schnurscheibe in Bewegung gesetzt wird. Durch dieses Rohr geht das Einspritzrohr *b* (vgl. Fig. 18). Wird nun über die rotirende Bürste und das Rohr *b* eine Flasche gesteckt, so drückt der Flaschenboden den Stift *c* nieder, öffnet dadurch die Bohrung *e*, so dafs nun das durch

den Schlauch *g* und das Hauptrohr *f* zugeführte Wasser in die Flasche spritzt. Beim Heben der Flasche drückt die Spiralfeder *x* gegen die an dem Stifte *c* befestigte Scheibe *d* und sperrt den Wasserstrahl ab. Der Tisch *B* dient zum Festklemmen der Flaschen während des Spülens und zum Aufstellen der übrigen Flaschen vor und nach der Reinigung.

Sollen Flaschen mittels Wasser ausgespült und zugleich mittels Schrot o. dgl. gereinigt werden, so hat dafür *W. Thompson* in Dublin (*D. R. P. Nr. 2364 vom 1. März 1878) einen Apparat construirt, in welchem die Flaschen in einem runden Rahmen um dessen verticale Achse gedreht werden, während der Rahmen selbst um eine horizontale Welle rotirt. Die Deckplatte des Rahmens ist eine Hohlscheibe mit passenden Oeffnungen zum Festhalten des Flaschenhalses. Durch diese Hohlscheibe gelangt das Spülwasser in die Flasche, ebenso Schrotkörner o. dgl., welche in Behältern an der Hohlscheibe geschickt untergebracht sind. Bei der combinirten schnellen Drehung des Apparates scheuert das Wasser und der Schrot die Flaschen rein. Durch entsprechendes Stellen der Rahmen und der Schrotbehälter werden die Flaschen entleert, um nach Bedarf noch mit reinem Wasser ausgeschwenkt zu werden. Einfacher wird die ganze Vorrichtung, wenn jede Flasche vorher mit der Ladung Schrot versehen wird.

A. Rohde in Hamburg (*D. R. P. Nr. 471 vom 28. August 1877) schlägt vor, die *Luft für Bierpumpen* durch eine Lösung von übermangansaurem Kali, dann durch Holzkohle und Baumwolle zu leiten. — *O. Hutzler* in Tiefenstein (* D. R. P. Nr. 742 vom 7. August 1877) verdichtet und kühlt die zum Heben von Bier bestimmte Luft in einem Wasserdruckkessel.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. V. Grieſsmayer.

Ueber die Malzprobe; von Dr. W. Schultze.

W. Schultze hat seiner schönen Abhandlung über eine neue Extracttabelle (vgl. 1878 230 428) rasch eine andere in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 450 folgen lassen, welche unter obigem Titel eine Revision unserer theoretischen Ansichten über den Maischproceſs vornimmt und zugleich werthvolle Winke für die Praxis in sich schlieſst.

Zunächst wird untersucht, ob denn die gewöhnliche Maischtemperatur bei der Malzprobe 70 bis 75° die richtige sei, was schon auf Grund der Arbeiten *O'Sullivan*'s zweifelhaft geworden war. Zu diesem

Behufe werden 100g Malztrockensubstanz bei verschiedenen Temperaturen bis zum Verschwinden der Stärkereaction gemaischt und dann die Extractbestimmungen nach der corrigirten Proportionalitätsmethode und auf Grund der neuen Extracttabelle vorgenommen.

Malzsorte	Extract				
	bei 72,5°	je ½ Std. bei 65°, bei 70°	bei 65°	bei 63°	bei 60°
	g	g	g	g	g
A	76,13	77,82	78,53	79,24	80,09
B	78,17	79,00	79,56	79,70	81,25
C	77,43	78,98	79,43	79,83	81,39
D	78,16	78,75	79,51	79,93	80,39
E	76,85	77,26	78,09	78,69	+

Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs bei der mittleren Temperatur zwischen 70 und 75 = 72,5° nie die höchste, sondern stets die kleinste Ausbeute an Extract erhalten wird. Andererseits zeigte sich aber auch hierbei, dafs die Zeit, dieser wichtige Factor im Maischprocesse, zu der Extractausbeute in einem geraden Verhältnisse steht, oder mit andern Worten: Je tiefer die Temperatur (d. h. bis zu 60°), bei welcher gemaischt wird, desto stärker ist zwar die Extractausbeute, aber desto länger dauert es auch, bis der Procefs vollendet ist. Bei den obigen Bestimmungen gestalteten sich die Zeitverhältnisse, wie folgt:

Malzsorte	bei 70°	bei 65°	bei 63°	bei 60°
	Min.	Stunden		
A	20	5½	11½	18½
B	15	4½	10¾	18
C	15	4	10	17½
D	10	2½	5½	11
E	10	3	6	+

Hieraus ergibt sich, dafs eine rasche Ueberführung der Stärke in Extract nur durch Maischen bei 70° erreicht wird. Eine Erhöhung dieser Temperatur erscheint nicht nur zwecklos, sondern sogar bedenklich, weil verschiedene Malzsorten, bei 72,5° gemaischt, opalisirende Würzen liefern, d. h. einen Theil des Extractes wieder ausscheiden. Die Malzproben sind daher bei einer Maischtemperatur von 70° vorzunehmen. Was die Maischdauer betrifft, so genügt, wie aus obiger Tabelle hervorgeht, eine Zeit von 10 bis 20 Minuten. Dafs eine längere Zeitdauer überflüssig ist, geht aus folgenden beiden Versuchen hervor.

Aus 100g derselben Malztrockensubstanz, gemaischt bei 70°, erhielt man Extract:

	Bis zum Verschwinden der Stärke = 20 Minuten	Nach 40 Minuten
	g	g
a)	76,48	76,13
b)	77,60	76,76
Mittel	76,54	76,44.

Wie aber die Extractausbeute von der Maischtemperatur abhängig ist, so ist es auch die Zuckerausbeute, und zwar in denselben Verhältnissen. Fünf verschiedene Malzsorten, bis zum Verschwinden der Stärke gemaischt, lieferten auf 100g Malztrockensubstanz berechnet, folgende Extract- und Zuckerausbeuten:

I	18½ Stdn. bei 60°	11½ Stdn. bei 63°	5½ Stdn. bei 65°	je ½ Stde. bei 65°, bei 70°	20 Min. bei 72,5°
Extract	80,09	79,24	78,53	77,82	76,13
Maltose	61,93	57,45	52,99	48,55	44,04
In 100 Th. Extract sind Maltose	77,32	72,50	67,48	62,39	57,85

II	18 Stdn. bei 60°	10¾ Stdn. bei 63°	4½ Stdn. bei 65°	je ½ Stde. bei 65°, bei 70°	15 Min. bei 72,5°
Extract	81,25	79,70	79,56	79,00	78,17
Maltose	60,86	56,44	52,11	47,74	43,37
In 100 Th. Extract sind Maltose	74,90	70,82	65,50	60,43	55,48

III	17½ Stdn. bei 63°	10 Stdn. bei 63°	4 Stdn. bei 65°	je ½ Stde. bei 65°, bei 70°	15 Min. bei 72,5°
Extract	81,39	79,83	79,43	78,98	77,43
Maltose	61,72	57,19	52,77	48,36	43,88
In 100 Th. Extract sind Maltose	75,83	71,64	66,44	61,23	56,67

IV	11 Stdn. bei 60°	5½ Stdn. bei 63°	2½ Stdn. bei 65°	je ½ Stde. bei 65°, bei 70°	10 Min. bei 72,5°
Extract	80,39	79,93	79,51	78,75	78,16
Maltose	60,33	55,98	51,64	47,29	42,97
In 100 Th. Extract sind Maltose	75,04	70,04	64,95	60,05	54,98

V	6 Stdn. bei 63°	3 Stdn. bei 65°	je ½ Stde. bei 65°, bei 70°	10 Min. bei 72,5°
Fxtract	78,69	78,09	77,26	76,85
Maltose	55,94	51,60	47,25	42,95
In 100 Th. Extract sind Maltose	71,09	66,08	61,16	55,89

Aus diesen Versuchen ersieht man wieder, welch gewaltiger Factor bei dem Maischprocesse die Zeit ist. So günstig die Temperatur 60° auch theoretisch für die Ausbeute ist, so kann man doch in der Praxis keinen Maisch 10 Stunden lang digeriren; auch 6 Stunden haben schon etwas Mifsliches, und ist es kaum ausführbar, von 63° nicht fortwährend in 65° hineinzugerathen. Andererseits wird bei 70° und darüber verhältnifsmäfsig wenig Maltose gebildet und entzieht sich überhaupt trotz aller Jodreaction immer Stärke der Auflösung und bleibt bei den Trebern. Ich habe deshalb schon vor längerer Zeit ein Verfahren patentirt, welches den letzt erwähnten Uebelstand durch Aufsparung intacter Fermente zu vermeiden, eine erhöhte Extract- und Maltoseausbeute durch Anwendung der Temperatur 65° zu erreichen und den Charakter der bayerischen Biere durch Kochen eines Maisches zu wahren sucht.[1]

Apparat zur Bestimmung des Wassergehaltes der Milch; von H. Geifsler in Bonn.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes der Milch durch Destillation verwendet *Geifsler* (*D. R. P. Nr. 1217 vom 23. October 1877) das

[1] *Maischverfahren* von Dr. *V. Griefsmayer* in Berlin (D. R. P. Nr. 671 vom 28. August 1877). Das zum Gusse nöthige Wasser wird in der Würzepfanne auf 50° erhitzt und hiervon ungefähr die Hälfte in den Maischbottich abgelassen und nun ⅔ bis ¾ der ganzen Schüttung eingemaischt. Dann wird die zweite Hälfte des Wassers zum Sieden erhitzt und unter lebhaftem Maischen so viel in den Bottich gelassen, bis die Maische die Temperatur 70° erreicht hat.

Nun kommt die ganze Maische (Dick- wie Lautermaische) in die Pfanne, wird langsam zum Sieden erhitzt und 40 bis 50 Minuten im Kochen erhalten. In der Zwischenzeit bleibt der im Bottich zurückgebliebene Rest, womöglich zugedeckt, sich selbst überlassen, und mufs nur darauf gesehen werden, dafs dessen Temperatur nicht unter 58° sinkt. Befindet sich der Läuterboden im Maischbottich, so soll er mit Wasser von 75° überschichtet werden.

Nach dem Sieden wird die gesammte Maische in den Bottich herabgelassen und durch Maischen so lange abgekühlt, bis eine Temperatur von 70 bis 67° erzielt ist. Nun wird der Rest der Schüttung (¼ bis ⅓) unter gelindem Maischen zugegeben und die Temperatur der Maische so regulirt (allenfalls durch Zugabe heifsen Wassers), dafs dieselbe nach ¾ Stunden 65° zeigt. Nach ¾ bis ¼ Stunden Ruhe wird abgeläutert, und nun werden drei Nachgüsse in steigender Weise mit Wasser von 80 bis 90° gemacht.

cylindrische Glasgefäfs *A* (Fig. 18 Taf. 5), welches durch das angeschmolzene Glasröhrchen *a* mit der in 100 Volumtheile eingetheilten Mefsröhre *B* verbunden ist. Der den Hals des Gefäfses *A* schliefsende hohle Stopfen *d* stellt die Verbindung mit dem Mefsrohre *E* her, die durch den Hahn *c* abgeschlossen werden kann. Dieses Rohr *E* hat dieselbe Theilung wie *B*, nur beginnt diese hier oben, bei *B* aber unten.

Man bringt nun in *A* und *B* einige Tropfen Wasser, setzt die durchbohrten Glasstopfen *d* und *b* luftdicht auf, füllt *E* mit der zu untersuchenden Milch bis zum Nullpunkt, dann den kleinen Messingkessel *M* zu etwa $^1/_3$ mit Wasser, setzt *A* auf den in *M* eingelötheten, durchlöcherten Cylinder *G* und erhitzt das Wasser durch eine kleine Spiritusflamme zum Sieden. Zugleich erhitzt man, während selbstverständlich der Hahn *f* geöffnet bleibt, *B* vorsichtig mit einer Flamme, um mittels der in *A* und *B* entwickelten Wasserdämpfe die Luft zu verdrängen. Gelingt es hierbei nicht, den Apparat durch Saugen an *i* völlig luftleer zu erhalten, so bedient man sich einer kleinen Glaskugel *K* mit Röhre, welche auf die oberste Spitze der Hahnröhre *f* bei *i* aufgeschliffen ist und durch einen Korkstopfen geht, woselbst sie angefafst wird. Um dieselbe zu gebrauchen, nimmt man die Hahnröhre, indem man zugleich den Hahn *f* schliefst, von *B*, dann auch bei *i* von der Kugel *K* weg und gibt in *K* eine kleine Menge Wasser, welche mittels der Lampe zum Verdampfen gebracht wird. Während der Dampf ausströmt, steckt man die Spitze der Hahnröhre bei *i* in die Kugelröhre und kühlt die Kugel in einem Gefäfs mit Wasser ab. Dann setzt man das Ganze auf *B* und erwärmt diese Röhre, wie vorhin beschrieben. Oeffnet man jetzt den Hahn *f*, so wirkt die luftleere Kugel als Sauger und nimmt die Luft aus dem Apparat auf. Der Hahn *f* wird sogleich wieder geschlossen.

Ist so die Luftleere erreicht, so senkt man *B* in den Kühlcylinder *H* und merkt sich die Menge des unten in *B* angesammelten Condensationswassers. Nun läfst man vorsichtig 4 bis 5 Scalentheile Milch durch Oeffnen des Hahnes *c* von *E* nach *A* übertreten und wiederholt dies, nachdem jedesmal das darin enthaltene Wasser nach *B* überdestillirt ist, so oft, bis 100 Th. Milch verarbeitet sind. Die Ablesung des Destillates in *B* gibt nach Abzug des ersterwähnten Condensationswassers direct den Wassergehalt der Milch.

Der Apparat ist sinnreich, leider aber leicht zerbrechlich und etwas schwierig zu handhaben.

Zur Verhütung von Kesselsteinbildungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen über Verhütung von Kesselsteinbildungen mögen hier die neuesten diesbezüglichen Vorschläge besprochen werden. Zur leichteren Uebersicht soll die frühere Eintheilung (*1876 220 173) beibehalten werden.

Elektricität und Zinkeinlagen. Ueber die Anwendung des Zinkes (*1876 222 166) liegen mehrere Mittheilungen vor.[1] Man vermuthet noch immer elektrische Ströme, ohne bisher irgendwo solche nachgewiesen zu haben; im günstigsten Falle können sie nur kurze Zeit andauern (vgl. 1876 222 247). Versuche auf der Zinkerzgrube *Cäcilie* bei Beuthen mit Zinkeinlagen in Unterkesseln liefsen keinerlei Wirkung derselben auf die Kesselsteinbildung erkennen.[2] Eine solche wird auch nur in seltenen Fällen eintreten können. — Aehnlich spricht sich auch *L. Bour*[3] aus.

Schlammfänger. F. Hotchkiss[4] will die in Fig. 1 Taf. 7 gezeigte Vorrichtung verwenden. Sobald der Kessel geheizt wird, soll das Kesselwasser lebhaft in die Trichterrohre *c* einströmen, in *b* aufsteigen, durch den kleinen Behälter *a* hindurchfliefsen und schliefslich durch das Rohr *d* wieder in den kälteren Theil des Kessels zurückgehen. Der in *a* abgesetzte Schlamm wird durch das Rohr *e* entfernt. Es wird behauptet, der Apparat sei auf durchaus wissenschaftlichen Principien basirt und diene dazu, die Niederschläge in jenem Stadium ihrer Bildung und Freiwerdung, wenn sie auf der Wasserfläche schwimmen, sofort aus dem Dampfkessel fortzuschaffen, und zwar nach aufsen hin, wodurch selbstverständlich die Bildung von Kesselstein und das Festsetzen der Niederschläge am Boden ganz wegfalle. — Diese Angabe ist natürlich nicht zutreffend; im günstigsten Falle wird die Schlammansammlung vermindert.

E. Solvay in Brüssel (*D. R. P. Nr. 175 vom 26. Juli 1877) hat den in Fig. 2 Taf. 7 dargestellten Apparat construirt, welcher namentlich für Siederohrkessel bestimmt ist. Die über einander liegenden Siederohre *S* bilden ein Schlangenrohr; mehrere der letzteren sind am unteren Ende durch ein Querrohr *E* und oben durch ein zweites Querrohr *V* verbunden. Dadurch soll erreicht werden, dafs der entwickelte Dampf möglichst viel Wasser mitreifst und durch das Rohr *T* in den Absatzbehälter *M* führt. Hier trennen sich Dampf und Wasser; der trockene

[1] *Annales des Mines*, 1877 Bd. 12 S. 155. *Engineering*, 1878 Bd. 26 S. 29.
[2] *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1877 S. 245.
[3] *L. Bour: Note sur l'emploi du zinc pour empêcher les incrustations dans les chaudières à vapeur* (Lyon 1878).
[4] *Neueste Erfindungen*, 1878 S. 257.

Dampf entweicht durch die Leitung F, das Wasser setzt seine Unreinigkeiten am Boden des Gefäfses ab, fliefst über den Rand der ringförmigen Rinne d und gelangt durch das Rohr U mit dem Ventil s nach dem Kessel zurück. Das Rohr w führt neues Speisewasser zu, durch das Rohr r oder das Mannloch x wird der angesammelte Schlamm entfernt. P sind Reinigungsthüren des Kessels.

Auch diese Vorrichtung kann trotz der Versicherung des Erfinders die Kesselsteinbildung nicht verhindern; noch weniger kann sich ein bereits incrustirter Kessel dadurch allein wieder reinigen. Sie dürfte kaum nennenswerthe Vorzüge den bis jetzt bekannten ähnlichen Apparaten (vgl. 1876 220 174) gegenüber haben.

Talk. Der Vorschlag *Marie*'s [5], Talk gegen Kesselsteinbildung anzuwenden, ist weder neu, noch empfehlenswerth (vgl. 1876 220 177).

Fetten der Kesselwände. Nach *F. Büttgenbach* [6] mischt man 25 Th. Colophonium, 2,5 Th. Graphit und 2,5 Th. Schwärze mit 240 Th. Gastheer, erwärmt unter Umrühren und fügt 6 Th. Talg und 140 Th. Erdöl hinzu. Mit der noch warmen Lösung werden die Kessel angestrichen. Der Anstrich soll unberechenbare Vortheile bringen! — *J. Bernard* in Paris (D. R. P. Nr. 2025 vom 11. September 1877) mischt 1k Seife, 1k Kartoffeln oder Stärkemehl und 1k Ochsengalle; statt des Stärkemehles kann auch jedes andere Mehl, Leim u. dgl. verwendet werden. Dieses Gemisch, in die Kessel gebracht, soll alte Krusten ablösen, die innere Oberfläche des Kessels vollkommen rein und sauber halten, zugleich soll aber auch der aus einem solchen Kessel entwickelte Dampf Schieber, Hähne, Cylinder, Kolben u. s. w. schmieren. Dasselbe müfste demnach theilweise durch den Dampf mit übergerissen werden, was bei derartigen schmierenden Mitteln allerdings wohl vorkommt (vgl. 1878 230 135), — Grund genug, dieselben nicht anzuwenden.

Gerbstoffe u. dgl. Cooper und *Smith* [7] empfehlen Natriumtannat gegen Kesselsteinbildungen, welches sie krystallisirt und flüssig liefern; dasselbe hat folgende Zusammensetzung:

	Krystallisirt	Flüssig
Krystallisirte Soda	95,5	25,1
Tannin	1,2	1,4
Wasser	3,0	72,6
Organische Stoffe	0,3	0,9
	100,0	100,0.

Das kohlensaure Natrium soll die Kalksalze fällen, das Tannin aber dem Niederschlage eine schlammige Beschaffenheit geben, welche das Anhaften desselben an die Kesselwandungen verhüten soll. Weit besser würde es offenbar sein, nur mit Soda zu fällen, den Niederschlag aber gar nicht in den Kessel hineinzubringen.

[5] *Polytechnic Review*, 1878 Bd. 5 S. 274.
[6] *Industrieblätter*, 1878 S. 414.
[7] *Moniteur industriel*, 1878 Bd. 5 S. 507.

Meldrum und *Cail* (Englisches Patent Nr. 1969 vom 19. Mai 1877) wollen Lederabfälle auf 400° erhitzen und dann mit Kalk oder Natron kochen, oder aber gerbstoffhaltige Pflanzenstoffe mit Wasser auskochen und diese Lösungen in die Kessel bringen.

J. Rolf und *G. O. Kramer* in Osnabrück haben, wie sie in einer Flugschrift behaupten, durch Zufall ein ebenso interessantes, als einfaches, fast kostenloses Verfahren entdeckt, um den Kesselstein in den Dampfkesseln zu isoliren. Der Erfolg ist so überraschend, dafs dieses Verfahren selbstverständlich in kurzer Zeit alle anderen Mittel verdrängt haben wird! Wer das Mittel anwenden will, hat sich durch Unterschrift zur Geheimhaltung des Verfahrens zu verpflichten und für 1 Kessel 100 M., für 2 Kessel 180 M. u. s. f. zu bezahlen. — Das ganze wunderbare Verfahren besteht nun lediglich darin, dafs man in jeden Kessel einige Reiserbündel, namentlich von Eichen, bringen soll. Wunderbar ist hierbei nur, dafs es noch immer Leute gibt, welche für eine schon seit dem J. 1839 bekannte Geschichte (vgl. 1876 220 179) solche Geldsummen ausgeben, noch wunderbarer, dafs der Bauinspector *Reifsner* in Osnabrück u. A. öffentlich bescheinigen mögen, dafs sich das Mittel aufs glänzendste bewährt.

Dafs es wenigstens für Kessel mit Unterfeuer auch sehr gefährlich werden kann, liegt auf der Hand. Ein hier in Hannover ausgeführter Versuch bei einem Flammrohrkessel ergab, dafs der Kesselstein nicht vermindert wurde, dafs der Kessel aber grenzenlos verschmiert war.

Blondonneau empfiehlt Ulminsäure und ulminsaure Salze; ulminsaures Alkali soll Kalkulmat bilden, welches keine festen Krusten gibt. — Die Anwendung von Torf gegen Kesselsteinkrusten ist nicht neu (vgl. 1876 220 177), auch nicht besonders empfehlenswerth.

Stärkemehlhaltige Stoffe. Hoppe [8] empfiehlt einmal wieder Kartoffeln, *A. Rautert* [9] Carraghenmoos, alte Vorschläge, vor deren Anwendung nur gewarnt werden kann (vgl. 1876 220 180).

Vorwärmer. J. Lovegrove und *T. Baker* haben Vorwärmer construirt, in denen der Abdampf nicht mit dem Wasser in Berührung kommt [10]; letzterer verbindet diesen Vorwärmer mit einem Filter. — *Robertson* und *Henderson* [11] lassen dagegen den Abdampf durch das Rohr *B* (Fig. 3 Taf. 7) in das Wasser selbst eintreten; in Folge der eigenthümlichen Mündung *C D* dieses Rohres sollen im Wasser Strömungen entstehen, damit dasselbe gleichmäfsig vorgewärmt wird. Der nicht condensirte Dampf entweicht aus dem Rohr *x*. Das so vorgewärmte Wasser steigt in dem Rohre *F* auf und fliefst durch das zur Speisepumpe führende Rohr *E* ab. Die auf diese Weise zurückgehaltenen

[8] *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 171.
[9] *Gewerbeblatt für Hessen*, 1878 S. 220.
[10] *Polytechnic Review*, 1878* Bd. 5 S. 231 und 283.
[11] *Iron*, 1878* Bd. 11 S. 616.

Fett- und Schmutztheile werden durch die Oeffnung *a* abgelassen, während das vorzuwärmende Wasser durch *b* eintritt. Die Oeffnungen *f* endlich sind angebracht, damit im Rohre *F* derselbe Druck herrscht als im ganzen Vorwärmer.

D. Grimm in Nürnberg (*D. R. P. Nr. 2213 vom 8. November 1877) will mit dem auf die Hälfte der bisherigen Länge verkürzten Dampfkessel *A* (Fig. 4 und 5 Taf. 7) den Vorwärmer *B* verbinden, in welchem sich ein mittels Riemenscheibe in Umdrehung gesetztes Schaufelrad *C* befindet. Hierdurch soll der aus *a* eintretende Abdampf der Maschine mit dem Wasser vollkommen gemischt und somit die Wärme desselben besser ausgenutzt werden, als dies mit anderen Vorrichtungen geschieht. Der nicht condensirte Dampf entweicht durch *b*. Besonders empfehlenswerth ist diese Vorrichtung nicht.

Reinigung des Wassers mit Chemikalien. *C. Schönemann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3238 vom 6. Juni 1878) hat einen Reinigungsapparat construirt, welcher folgendermafsen beschrieben wird.

Der Apparat besteht aus einem Kasten aus Eisenblech mit im Inneren durch den Kasten gezogenen Querwänden, welche theils in der Wasserlinie endigen, theils vom Boden abstehen. Nahe am Boden sind in einer Seitenwand zur Entfernung des abgesetzten Schlammes oder Niederschlages aus dem zu reinigenden Wasser Rohre mit Hahnverschlufs angebracht. Auf der einen Seite besitzt der Kasten einen Aufsatz von Eisenblech; derselbe enthält einen Eisenblechteller mit Wasserüberfall, ein kleines Wasserrad und eine besondere Rührvorrichtung, um das Wasser mit den Zuthaten tüchtig vor der Fällung zu mischen. Das zu reinigende Wasser fliefst aus dem über dem Blechkasten befindlichen Behälter durch Rohr und Regulirhahn in den Aufsatz. In dem Zuflufsrohr ist die Vorkehrung getroffen, dafs auf ganz selbstthätige Art und Weise die Zuthaten (Chlorbarium, Kalkwasser u. dgl.) in bestimmten Mengen fortlaufend und nur dann zugeführt werden, wenn das zu reinigende Speisewasser überhaupt durch den Regulirhahn in den Apparat einströmt. Zu diesem Zweck sind Rohrstücke in Schöpflöffelform endigend angebracht, welche die Flüssigkeiten aus offenen, am Blechcylinder befestigten Bodenstücken entnehmen. In diese Blechcylinder werden die Flüssigkeiten täglich einmal eingebracht. Die Rohrstücke sind in Lager gelegt und tragen auf ihrer Verlängerung Holzscheiben, welche einerseits mit den Scheiben auf der Wasserradachse correspondiren, während andererseits von diesem aus auf die Wasser-Rührwelle entsprechende Scheiben aufgesetzt sind. Das einfallende Wasser wird auf dem Eisenteller gleichzeitig mit den Flüssigkeiten gut zerstreut. Die Rührvorrichtung gibt kräftige Mischung, und durch eingeleiteten Dampf in bestimmter Höhe und Richtung von Dampfmaschinen oder direct aus Dampfkesseln erfolgt bei höherer Wärme die chemische Zersetzung leichter und in kürzerer Zeit.

Ist der Wasserhahn auf einen bestimmten Zuflufs gestellt, sind ebenso die Chemikalien dazu in richtiger und zu dem Wasser passender Menge und Stärke abgemessen und die Blechcylinder gefüllt, so ist die Wasserreinigung ganz selbstthätig und fortlaufend ohne besondere Aufsicht im Gange. Inzwischen setzt sich in dem Blechkasten der gebildete Schlamm zu Boden, während das Wasser, in ruhigen Zustand gekommen, fort- und durch ein am Ende des Kastens angebrachtes Rohr nach einem Sammelbehälter abfliefst. Durch einen am Kasten angebrachten Hahn kann das gereinigte Wasser auch periodenweise nach etwa 1 Stunde Stillstandszeit völlig geklärt abgelassen werden. Durch ein eingehängtes offenes Rohr kann jederzeit Wasserstand und Temperatur des Wassers controlirt werden. In diesen Wasserbehälter tritt gleichzeitig der vom Blechkasten abgehende Dampf, welcher dieses

Wasser vorwärmt, so dafs es gereinigt und vorgewärmt nach dem Dampfkessel abgeführt werden kann.

Hiernach stimmt dieser Apparat im Princip mit dem *Nolden*'schen (*1876 220 376) überein.

H. Walz in Berlin (*D. R. P. Nr. 65 vom 22. Juli 1877) verwendet, wie aus Fig. 6 und 7 Taf. 7 näher zu ersehen, einen Kasten von Eisenblech, welcher durch die zwei Scheidewände s in drei Räume P, Q und R abgetheilt wird. In dem ersten Behälter P mischt sich das durch w zugeführte Wasser mit den aus dem Behälter A zufliefsenden Chemikalien, tritt von unten in die zweite Abtheilung Q, steigt in dieser auf und fliefst in den Vorrathsraum R, aus dem es gereinigt durch E zum Dampfkessel gelangt. Der abgesetzte Schlamm wird durch die Rohrstutzen x entfernt. Der Abdampf von der Maschine tritt durch ein Rohr bei D ein und entweicht, soweit er nicht condensirt wird, durch d.

Eigenthümlich ist die selbstthätige Zuführung der Chemikalien. Am unteren Ende des mit einem Regulirungshahn versehenen Rohres h ist eine um einen horizontalen Stift drehbare Klappe angebracht, welche durch den Druck des Gegengewichtes n das Rohr schliefst. Mit dieser horizontalen Verschlufsklappe ist eine nach unten gerichtete Platte verbunden, gegen welche das von der Pumpe P durch w zugeführte Wasser strömt, dadurch h öffnet, so dafs eine entsprechende Menge der in A befindlichen Fällungsmittel zufliefst, so lange die Wasserzufuhr dauert. Um ferner den Wasserzufluſs zu regeln, ist in dem verlängerten Kegel des Lufthahnes l der Wasserpumpe die verschiebbare Stange B befestigt, welche an einem Ende das verstellbare Gegengewicht C, am anderen das Blechgefäfs G trägt; dieses ist leer leichter als C, aber schwerer, sobald es mit Wasser gefüllt ist. Dieses Gefäfs steht nun mittels eines Gummischlauches mit der Abtheilung R an einer höher als das Abflufsrohr E gelegenen Stelle in Verbindung. Steigt nun hier das Wasser bis zur Linie ab, so geschieht dies ebenfalls im Gefäfs G, wodurch es, schwerer geworden, nach unten in die bestimmte tiefste Stellung fällt und hierbei den Lufthahn öffnet. Der fernere Zufluſs des kalten ungereinigten Wassers nach dem Apparate hört auf. Sinkt nun durch den Verbrauch des gereinigten Wassers das Niveau in R und somit auch im Gefäfse G, bis letzteres leichter als das Gegengewicht C geworden, so steigt es wiederum bis zum vorgeschriebenen höchsten Stande, schliefst dabei den Lufthahn und setzt somit die Pumpe wieder in Thätigkeit. Das Gefäfs G ist vollkommen wasserdicht; nur im Deckel befinden sich einige kleine Löcher, durch welche die Luft beim Entleeren eintritt. Sie werden dagegen von einem oberhalb mit Leder überzogenen Schwimmer, der eine Führung im Deckel erhält, beim Steigen des Wassers wieder geschlossen.

F. Hetet [12] empfiehlt zur Reinigung von fetthaltigem Condensationswasser folgende selbstthätige Vorrichtung (Fig. 8 Taf. 7). Je nach der Menge des durch die Pumpe *P* aus dem Behälter *H* angesaugten und in das Speiserohr *T* gepumpten gereinigten Wassers tritt eine bestimmte, durch den Schwimmer in *A* und den Hahn *R* geregelte Menge in das Trichterrohr *E*, durch welches Kalk eingeführt wird. Das gebildete Kalkwasser steigt in *K* auf und gelangt durch das Rohr *D* und den zweiten Regulirapparat *B* in den Condensator *C*. Der nicht gelöste Kalk wird durch den Stutzen *U* entfernt.

Soll das Wasser auf Schiffen zum Trinken verwendet werden, so läfst man dasselbe zugleich mit dem Kalkwasser zusammen in das Trichterrohr *a* (Fig. 9) einfliefsen. Während des Aufsteigens in der mit entsprechenden Scheidewänden versehenen ersten Abtheilung *c* mischen sich die beiden Flüssigkeiten, durchfliefsen in der Richtung der Pfeile die übrigen mit Kohle gefüllten Abtheilungen des Filters und treten gereinigt durch *s* aus. Am Boden des Filters sind Reinigungshähne angebracht.

Die *Chemische Fabrik Eisenbüttel* in Braunschweig empfiehlt in einer Flugschrift die Reinigung des Speisewassers mit Soda und Kalk:

Nachdem die zur gänzlichen Ausfällung des Wassers nöthige Menge von Kalk und reinem kohlensaurem Natron aus der Analyse des Wassers berechnet oder durch einen praktischen Versuch im Laboratorium festgestellt wurde, wird dem möglichst hoch (etwa auf 60°) vorgewärmten Wasser im Fällungsbehälter zuerst Kalk als dünne Kalkmilch zugesetzt und umgerührt und zwar so viel, bis empfindliches rothes Lackmuspapier nach wiederholtem Umrühren des Wassers, etwa ¼ Minute nach dem Eintauchen, eben anfängt, bläulich zu werden. Sodann gibt man das in heifsem Wasser im Blecheimer gelöste reine kohlensaure Natron zu und rührt abermals kräftig um. Nach 20 bis 30 Minuten (je wärmer das Wasser, desto rascher die Fällung) hat sich der entstandene Niederschlag vollständig in grofsen Flocken zu Boden gesetzt und das klare Wasser wird in den Reinwasserbehälter abgelassen. Wird das Wasser nicht vorgewärmt, so dauert die Klärung länger.

Im Anschlufs hieran mögen noch einige andere die Sicherheit der Dampfkessel betreffende Mittheilungen Platz finden.

Tichborne [13] berichtet über die Zerstörung der Dampfkessel durch das Wasser des Vartry-Flusses. Hiernach werden die Nitrate des Speisewassers in Nitrite, diese in Hydrate und Stickoxyd zersetzt, welches angeblich nach folgender Gleichung $Fe + 2NO = FeO + N_2O$ die Kesselbleche stark oxydirt (vgl. 1878 230 44).

Sicherheitspfropfen. A. F. O. Budenberg in Manchester (* D. R. P. Nr. 1249 vom 31. Juli 1877) hat sich einen schmelzbaren Sicherheitspfropfen patentiren lassen, welcher sich von den bisherigen dadurch unterscheidet, dafs er sicherer wirkt und leichter ausgewechselt werden kann.

[12] *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 543. Der Apparat war auf der Pariser Weltausstellung an dem Maschinenmodelle des Schiffes *Dupotit Thouars* angebracht.

[13] *Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 191.

Die *Sternberger Maschinenbauanstalt* (*D. R. P. Nr. 530 vom 1. August 1877) verwendet eine solche leicht schmelzbare Legirung für ihren thermischen Siedeverzugsanzeiger (Fig. 10 Taf. 7). Derselbe besteht aus einem genügend weiten Rohre, welches, von einer höheren Stelle des Dampfraumes ausgehend, eine möglichst niedrige, dem Feuer direct ausgesetzte Stelle des Kesselwassers berührt, um an einer passenden Stelle des Dampfkessels auszumünden. An dem äufseren Ende trägt das Rohr eine Dampfpfeife, bei *a* hat es eine Verengung, in welcher ein Pfropfen von entsprechender Leichtschmelzbarkeit den Durchgang des Dampfes verschliefst. Sobald durch den eingetretenen Siedeverzug das Wasser im Dampfkessel heifser wird als der über demselben befindliche Dampf, schmilzt der Pfropfen und gewährt dem Dampfe freien Austritt aus der Dampfpfeife. Die bisherigen Erfahrungen sprechen nicht besonders zu Gunsten derartiger Sicherheitsvorrichtungen.

F.

Trennung der Oelsäure von Stearinsäure: von J. David.

Setzt man zu einer alkoholischen Lösung von Oelsäure tropfenweise Essigsäure, so tritt, wie *J. David* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1416) gefunden hat, ein Zeitpunkt ein, in welchem plötzlich die Oelsäure sich abscheidet. Löst man z. B. bei 15° Temperatur 1cc Oelsäure in 3cc Alkohol von 95 Proc. und läfst dann in diese Flüssigkeit tropfenweise ein Gemisch aus gleichen Theilen Wasser und Essigsäure fallen, so erfolgt bei einem Zusatz von 2cc,3 Essigsäure die Trennung vollständig, während sie bei 2cc,2 noch nicht einmal angefangen hat. Bei Stearinsäure ist es anders; setzt man Essigsäure zu einer alkoholischen Lösung von Stearinsäure, so fällt letztere beim ersten Tropfen. Die Stearinsäure, welche in einem Gemisch von Alkohol und Essigsäure unlöslich ist, bleibt auch ebenso unlöslich, wenn das Gemisch Oelsäure enthält. Diese Thatsachen benutzt der obengenannte Chemiker zu einer Trennung der Oelsäure und Stearinsäure, wobei er folgendermafsen verfährt: Er mischt zuerst 1l Essigsäure und 1l Wasser, gibt dann bei 15° in einen in 1/10 graduirten Cylinder 1cc reine Oelsäure, darauf 3cc Alkohol von 95 Proc. und schliefslich 2cc,2 der verdünnten Essigsäure. Bis jetzt darf keine Fällung erfolgen; tritt aber auf weiteren Zusatz von 0cc,1 Essigsäure Trübung ein und schwimmt auf dem Gemisch von Alkohol und Essigsäure 1cc Oelsäure, so ist die Flüssigkeit gut. Ist dies nicht der Fall, so müssen die Verhältnisse geändert werden, bis man es dahin gebracht hat, dafs die Fällung auf Zusatz von Essigsäure innerhalb der Grenze von 0cc,1 eintritt. Hat man dies erreicht, so mischt man Alkohol und Essigsäure in dem durch die Vorversuche festgestellten Verhältnisse, z. B. 300 Th. Alkohol

auf 220 Essigsäure. Eine abgewogene Menge des zu untersuchenden und zuvor fein geschabten Fettsäuregemisches wird sodann in einem mit luftdicht schliefsendem Stöpsel versehenen Glaskölbchen mit einer hinreichenden Menge des Gemisches von Alkohol und Essigsäure übergossen, das Kölbchen wiederholt geschüttelt und schliefslich bei 15° in einem Keller 24 Stunden der Ruhe überlassen. Die Oelsäure ist dann vollständig gelöst. Man wirft jetzt die Masse auf ein Filter und wäscht mit demselben Gemisch von Alkohol und Essigsäure aus. Die Stearinsäure wird sodann im Wasserbade getrocknet und schliefslich gewogen.

Bei Benutzung der Methode ist darauf zu achten, dafs das zu untersuchende Fettsäuregemisch vollkommen frei von Neutralfett sein mufs.

Dte.

Zur chemischen Technologie der Alkalien.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Abdampfapparat für Salzlösungen von *Schäffer* und *Budenberg* in Magdeburg (* D. R. P. Nr. 191 vom 4. Juli 1877). Der mit schlechten Wärmeleitern eingehüllte Kessel *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 8) ist mit Wasserstandsglas *N* und Mannloch *O* versehen und wird durch *L* mit Salzlösung gefüllt. Im Inneren dieses Kessels befindet sich ein zweites geschlossenes, aus über einander liegenden, hohlen Linsen bestehendes Gefäfs *B*, welches jedoch auch irgend eine andere Form haben kann; in dasselbe tritt durch das Rohr *D* Dampf von 2 bis 3at ein, während das gebildete Condensationswasser aus einem kleinen, seitlich bei *c* angebrachten Rohr abfliefst, wegen seiner höheren Temperatur aber noch zum Vorwärmen der zugeführten Soole dienen soll. Der aus der Soole entwickelte Wasserdampf entweicht durch *E*; das ausgeschiedene Salz wird durch Schaber, von denen in der Abbildung nur zwei, oben *f* und unten *g*, angegeben sind und die mittels Riemenscheibe *x* und zweier Kegelräder bewegt werden, von den Wandungen des Gefäfses *B* gelöst und fällt nach Oeffnung des Schiebers *H* in das Rohr *G*. Nun wird *H* geschlossen und *J* geöffnet, so dafs das Salz durch *K* entfernt werden kann.

Wo eine entsprechende Wasserkraft vorhanden ist, kann die Temperatur des Wasserdampfes auch durch Compression erhöht werden; andererseits kann der aus *E* entweichende Dampf von 100° in ein zweites gleiches Gefäfs zum Abdampfen neuer Salzlaugen geführt werden, der hier entwickelte Dampf von 80° in ein drittes Gefäfs, der aus diesem mit 60° entweichende Dampf in ein viertes Gefäfs, dessen Dampf von 40° mittels Luftpumpe und Einspritzcondensator verdichtet wird, nach dem sogen. Princip der vielfachen Wirkungen.

Nach gef. Mittheilung obiger Firma hat dieselbe das Ausführungsrecht des *Piccard*'schen Abdampfapparates (*1878 230 476) erworben, welcher nach gleichem Princip construirt ist wie der vorstehend beschriebene, aber eine gröfsere Leistungsfähigkeit besitzt.

Einen ganz ähnlichen Apparat beschreibt *A. Eigner* im *Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch*, *1878 S. 192. Dahin zielende Vorschläge wurden übrigens schon von *Pelletan* (1841 80 381) und *Edwards* (*1842 82 40) gemacht, welche dann durch *Rittinger* weiter ausgebildet wurden.

A. Pütsch's *Abdampfapparat.* Zum Eindampfen von Salzlösungen, namentlich auch solcher Flüssigkeiten, welche übelriechende Gase entwickeln, empfiehlt *A. Pütsch* in Berlin (*D. R. P. Nr. 365 vom 6. September 1877) einen Apparat, der mit dem vorigen im Wesen einige Aehnlichkeit hat. Die Luftpumpe *A* (Fig. 3 Taf. 8) prefst atmosphärische Luft durch das mit Sicherheitsventil a_1 und Regulirvorrichtung a_2 versehene Rohr *a* in den Ofen *B*, welcher durch *c* mit Brennmaterial versehen wird, während aus *y* die Asche entfernt werden kann. Die entwickelten Verbrennungsgase treten durch das ebenfalls mit Regulirvorrichtung versehene Rohr *d* in das durchlöcherte Rohrkreuz d_1 und von hier aus fein vertheilt durch die im Kessel *C* befindliche Flüssigkeit, welche zum Abdampfen aus der Cysterne *h* entnommen ist. Um die Temperatur der Feuergase zu reguliren, speciell um sie zu mäfsigen, kann durch das von dem Druckrohr *a* abgezweigte Rohr *r* und den an diesem sitzenden Rohrstutzen mit Regulirhahn *t* kalte Luft in den oberen Theil des Ofens *B* hineingedrückt werden.

Die im Verdampfgefäfs *C* sich bildenden Dämpfe und Gase gelangen nun durch das Rohr *e* mit Absperrventil e_1 in den Doppelboden *f* des Vacuumkessels *D* und geben ihre Wärme an die hier befindliche Flüssigkeit ab, welche im Kessel *C* bereits theilweise abgedampft war, so dafs sich schon im Doppelboden *f* die Dämpfe gröfstentheils verdichten. Aehnlich wie in Zuckerfabriken werden nun die in *D* entwickelten, durch das Rohr *i* nach dem Gefäfs *E* geführten Dämpfe condensirt, während die nicht verflüssigten Gase mittels Luftpumpe durch *l* abgesaugt werden; das durch *k* zugeführte Wasser gelangt durch das Fallrohr *m* in den Behälter *n*. Die sich im Doppelboden *f* des Vacuumkessels *D* durch Condensation ansammelnde Flüssigkeit fliefst durch das geneigt liegende Rohr *g* in den unteren Theil des Luftcondensators *F*. Durch dasselbe Rohr *g* gelangen auch die nicht condensirten Theile des Gas- und Dampfgemisches in den Luftcondensator, in welchem der letzte Rest alles Condensirbaren verdichtet wird. Die gebildete Flüssigkeit gelangt durch das Rohr *o* ebenfalls nach dem Behälter *n*, die Gase dagegen treten bei *s* aus dem Condensator *F* aus, um in den Schornstein des Kessels der Betriebsmaschine oder in die Feuerung desselben geleitet zu werden.

Die Füllung der Gefäfse *C* und *D* wird mittels Luftdruck bewirkt. Zu dem Ende ist die Luftpumpe *A* mit einem — nicht besonders gezeichneten — Umsteuerungsmechanismus versehen, so dafs sie durch das Rohr *a* auch saugend wirken kann. Ist nun eine Verdampfoperation vollendet, so wird die concentrirte Flüssigkeit, bezieh. der feste Rückstand aus dem Vacuumkessel *D* nach Aufhebung der Luftleere durch Oeffnung eines Lufthahnes durch das Mannloch *x* entfernt; dann werden sämmtliche Absperrungen am Apparate geschlossen mit Ausnahme von e_1, r_2 und q_1. Während durch die Röhren *a* und *r* die Luftpumpe *A* die Luft aus dem Vacuumkessel *D* saugt, treibt die äufsere Atmosphäre die in dem Gefäfs *C* befindliche Flüssigkeit durch das bis auf den Boden von *C* reichende Rohr *q* in das Vacuum hinüber.

Um nach erfolgter Entleerung das Verdampfgefäfs *C* in gleicher Weise mit neuer Flüssigkeit aus der Cysterne *h* zu füllen, sind dann die Hähne r_2 und q_1 und das Absperrventil e_1 zu schliefsen, dagegen der Hahn p_1 des vom oberen Theil von *C* bis zum Boden der Cysterne *h* hinabreichenden Rohres *p*, sowie auch der Hahn r_1 des Rohres *r* zu öffnen. — Da beide Apparate eine Betriebskraft erfordern, werden sie wohl nur eine beschränkte Anwendung finden können.

Der *Abdampf- und Calcinirofen* von *J. Schneider* und *S. Menzel* in Hasserode (*D. R. P. Nr. 241 vom 14. Juli 1877) soll namentlich zur Wiedergewinnung der Soda aus den in Cellulosefabriken abfallenden Natronlaugen dienen. Die in der Pfanne *A* (Fig. 4 bis 6 Taf. 8) vorgewärmte Lauge fliefst nach Oeffnung des Hahnes *S* in die beiden Vorwärmer *D*, von hier in die ebenfalls röhrenförmigen Vorwärmer *E* und steigt durch die Stutzen *f* in die untere Abdampfpfanne *B*. Dadurch sollen die bereits eingedickten Massen in den vorderen Theil *C* der Pfanne geschoben werden, um hier völlig auszubrennen.

Die Anwendung derartiger Röhrenvorwärmer dürfte sich kaum als praktisch erweisen, da durch solche Flüssigkeiten Röhren leicht verstopft werden, wie dies die Erfahrung bei Wollschweifslaugen (vgl. *1875 218 488. 1878 229 447) gezeigt hat; jedenfalls ist eine Reinigung der Röhren sehr lästig.

Sulfatprocefs von *J. Hargreaves* in Widnes. Im Anschlufs an die früheren Berichte über dieses Verfahren (vgl. 1875 215 58. *218 416. 1877 223 200. *225 180) mögen hier die neuesten Verbesserungen an demselben zur Vorbereitung der Chloralkalien angeführt werden. (*D. R. P. Nr. 1956 vom 11. September 1877. Englisches Patent Nr. 818 vom 28. Februar 1877.)

Die Schnecke *s* des neuen Apparates, von welchem Fig. 7 und 8 Taf. 8 Grundrifs und Seitenansicht zeigen, führt aus dem Lagerraum das Kochsalz in den Trichter *A*, an dessen unterem Theile die beiden Walzen *x* sich in entgegengesetzter Richtung drehen und die Chlor-

verbindung in den Kanal B schaffen; hieraus wird durch eine zweite Schnecke das Salz vorwärts durch den verticalen Schlot C in einen abgeschlossenen Raum D gebracht, in welchem sich der Transporteur D_1 bewegt. In den Kanal B mündet das Rohr b, durch welches Dampf in das durch die Schnecke bewegte Material geführt wird.

In dem Raum D, in welchem das Rohr C mündet, arbeitet der endlose Transporteur D_1, der so aufgestellt ist, dafs das Material in schräger Richtung nach der Kammer R hinaufgeführt wird, wobei es den Ofen O passirt. Die Transportvorrichtung D_1 besteht aus zwei über Scheiben gespannte endlose Ketten, auf welchen kurze Platten ruhen und mittels Zapfen so befestigt sind, dafs sie beim Aufsteigen des Kettenbandes eine glatte Fläche bilden, während sie am Ende bei Umkehrung ihres Laufes ihre Schicht trockener Chlorverbindung abgeben und nach unten hängen bleiben (Fig. 9), bis sie vorn wieder aufgelegt werden.

Vor und hinter dem Rohr C ist je ein Trichter G und K angebracht, welche mit ihren unteren Enden in den Raum D hineinragen. Beide Trichter haben an ihrem spitzen Ende kleine geriffelte Speisewalzen, die durch den Transporteur in Drehung versetzt werden. Durch den Trichter G wird mittels einer Speisewalze trockenes pulverförmiges Chlorid auf die Transportplatten gestreut, um das Ankleben der aus C zugeführten feuchten Chlorverbindung zu verhüten, welche unter dem Trichter K ebenfalls mit trockenem Chlorid bestreut wird, um sie gegen das Ankleben an den Stampfern m zu schützen. Diese bestehen aus Hebeln, welche an einem Ende drehbar an einer Achse stecken, während an dem anderen Ende bewegliche verticale Theile sitzen, die an ihrem unteren Ende schräge, der Steigung des Transporteurs entsprechend gestellte Platten tragen. Die Stampfhebel ruhen an passender Stelle auf Daumen, welche beim Drehen die Stampfer abwechselnd heben und fallen lassen, so dafs die Schicht auf den Transporteurplatten fortwährend zusammengeschlagen wird. Durch die gelenkartige Einrichtung der Stampfer wird vermieden, dafs die aus trockenem Material bestehende Oberfläche der Schicht durch die Stampfplatten aufgerührt wird.

In dem Ofen O, in welchem der Transporteur den gröfseren Theil seines Laufes verbleibt, werden die heifsen Gase durch passend angebrachte Oeffnungen unter den Transporteur eingeführt und streichen durch die vertical hängenden zurückkehrenden Platten hinauf unter der obern Plattenreihe entlang, um vorn bei P abgeleitet zu werden.

Die Eintritts- und Austrittsöffnungen für den Transporteur in den Ofenraum werden durch passend angebrachte Klappen abgeschlossen, während da, wo der rückkehrende leere Transporteur in den Ofen zurückgeht, die vertical hängenden Transporteurplatten den Abschlufs bilden.

F.

Ueber die Herstellung der zur Pigment- oder Kohlephotographie [1] nöthigen Papiere; von Adolf Ott,

vormals Chemiker in der Anstalt von *Braun und Comp.* in Dornach (Elsafs).

Das Pigmentpapier. Für dasselbe sind verschiedene Vorschriften [2] angegeben:

Nicholls		*Swan*		
Gelatine . . .	100	Gelatine . .	100	100
Zuckersyrup . .	50	Zucker . .	50	50
Wasser . . .	250	Wasser . .	400	300 bis 400.

[1] Unter Pigment- oder Kohlephotographie *(photographie au charbon, carbon printing)* versteht man bekanntlich ein photographisches Copirverfahren, in welchem die Eigenschaft einer gefärbten und mit Chromsalz versetzten Gelatine nutzbar gemacht wird, wenn getrocknet, am Lichte unlöslich zu werden. Ein passendes Papier wird mit einer ganz dünnen Schicht gefärbter, gewöhnlich noch mit gewissen löslichen Substanzen versetzter Gelatine überzogen, in einer Chromsalzlösung empfindlich gemacht und in trockenem Zustande unter einem Cliché exponirt. Bei genügend lang dauernder Belichtung erhält man auf diese Weise eine Copie, die man blos hervorzurufen (zu „entwickeln") braucht, um ein dem Negativ entsprechendes Bild zu erhalten, welches namentlich den grofsen Vortheil bietet, dafs es nicht wie Silberphotographien vergänglich ist, sondern eine unbegrenzte Haltbarkeit darbietet, vorausgesetzt, dafs man in der Herstellung des Papieres selbst vollkommen haltbare Farbstoffe (Tusche, Indigo, Krappfarbstoffe u. a. m.) verwendet hat.

Es möge noch bemerkt werden, dafs man die Entwicklung nicht auf dem Pigmentpapier selbst vornehmen kann. So dünn nämlich die betreffende Gelatineschicht auch ist, so wird dieselbe doch nur in den ganz transparenten Partien des Negatives, und auch da bei der kurzen Expositionszeit nicht immer, in den unlöslichen Zustand übergeführt werden; wo aber das Glasbild völlig undurchsichtig ist, oder wo Mitteltöne sich finden, wird entweder die Schicht löslich bleiben, oder je nach Mafsgabe der Transparenz dieser Mitteltöne nur auf ihrer Oberfläche in die unlösliche Modification übergehen. Löslich bleibt hier überall die untere Lage. Wollte man daher die Copie auf dem Pigmentpapier selbst entwickeln, was in warmem Wasser geschieht, so würde sich das Bild als Häutchen vom Papier loslösen, frei umherschwimmen, sofort Falten werfen und bei seiner aufserordentlichen Dünnheit bei jedem Versuche, es auf eine Unterlage aufzufangen, in Stücke reifsen. Hieraus geht hervor, dafs wir es vor der Entwicklung auf ein anderes Papier übertragen müssen. Hier sitzt dann die unlösliche Schicht auf der Unterlage selbst, während der lösliche Theil leicht weggewaschen werden kann. Würde ein gewöhnliches, also nicht bereits umgekehrtes Cliché zum Ausgangspunkt genommen, so wird man auf dem Papier allerdings ein umgekehrtes Bild erhalten. Auf dem Pigmentpapier würde es, wie auf gesilbertem Albuminpapier, richtig gekommen sein. Durch die Uebertragung erscheint es indefs verkehrt; es mufs deshalb, um richtig zu erscheinen, nochmals übertragen werden. Wir haben daher die Fabrikation folgender Papiere zu betrachten: 1) des Pigmentpapieres, 2) des Entwicklungspapieres, 3) des doppelten Uebertragpapieres, ferner, im Falle eine einfache Uebertragung statthaft ist, oder wenn man bereits umgekehrte Clichés zur Hand hat, 4) des einfachen Uebertragpapieres.

[2] Vgl. *A. Martin: Handbuch der Emailphotographie und der Phototypie oder des Lichtdruckes*, S. 233 ff.

Soll die Mischung gleich empfindlich gemacht werden, so wird eine concentrirte Lösung von 3 Th. doppelt chromsaurem Ammoniak zugesetzt.

	Bollmann	*Fargier*	*Vidal* [3]
Gelatine	100	100	100
Glycerin	33	—	13
Wasser	666	1000	666
Farbstoff	— *	12,5	4

* Sensibilisirt mit 13,3 Th. doppelt chromsaurem Kali.

An diesen in der Literatur sich findenden Vorschriften ist Manches auszusetzen. So findet man nirgends die Qualität der Gelatine angegeben, und ferner ist nur in je zwei Fällen Rücksicht auf den Farbstoffgehalt und den Chromsalzzusatz genommen. Dann mufs jedem die Differenz im Wasserzusatz (von 250 bis 1000), sowie im Glycerin- und Zuckergehalt (von 0 bis 50) auffallen.

Die Frage, ob ein Pigmentpapier mit Gelatine allein, somit ohne Glycerin oder Zucker, herzustellen sei, läfst sich mit ja beantworten, im Falle man eine sehr leicht lösliche Gelatinesorte zur Hand hat und das Papier sofort verarbeitet, wenn es sensibilisirt und trocken ist. Andernfalls wird die Gelatine rasch unlöslich, so dafs sich das Bild nicht mehr entwickeln läfst; auch führt eine leicht lösliche Gelatine manche Fehlererscheinungen herbei. Ein Gelatinepapier, das keinen Zucker enthält, verhärtet, wie *Husnik* [4] angibt, nach dem Sensibilisiren in 2 Tagen und läfst sich nicht mehr entwickeln; denn der Zucker, welcher allezeit löslich ist, gewährt dem heifsen Wasser viel mehr Angriffspunkte und ein leichteres Eindringen in die Gelatineschicht.

Wir haben in Dornach, wo seit Jahren Pigmentpapiere im Grofsen fabricirt werden, gefunden, dafs 25 Proc. Zucker und eventuell 5 Proc. Glycerin vollkommen genügen, um der Pigmentschicht die erforderliche Löslichkeit zu verleihen; indefs ist der Glycerinzusatz in Klimaten wie dem unserigen nicht gerade erforderlich, da das Papier auch ohne denselben geschmeidig bleibt; man läfst es daher in der Regel bei 25 Proc. Zucker bewenden. Für trockene Klimate werden nebst dem Zucker 5 Proc. Glycerin ausreichen. Die Wassermenge betrage 300 bis 400 Th., wie *Swan* angibt. Zur Sensibilisirung sind 5 Th. doppelt chromsaures Kali hinreichend. In Bezug auf den Farbstoffzusatz aber wird man je nach den Färbekörpern selbst und je nach dem Zwecke, zu dem das Papier dienen soll, von 20 bis 50^g auf 1^k Gelatine abzuwiegen haben.

Wir können daher, auf mehrjährige Erfahrungen gestützt, folgende Vorschrift empfehlen:

100		Th. Gelatine
25		„ Candiszucker
5		„ Glycerin, eventuell
5		„ Kaliumbichromat, gelöst in 50 Th. Wasser
300 bis	400	„ Wasser
2 bis	5	„ Farbstoffe.

[3] *Traité pratique de photographie au charbon* (Paris 1877), S. 113.
[4] *Husnik: Die Heliographie* (Wien 1878), S. 141.

Eine der geeignetsten Papiersorten ist wohl die von *Romain Talbot*, welche in Rollen von 80^{cm} Breite und 200^{m} Länge in den Handel kommt. Das Gewicht einer solchen Rolle beträgt 16^{k},25. Im Hause *Braun und Comp.* fertigt man das Pigmentpapier in Rollen von 4^{m} Länge, welche präparirt etwa 630^{g} wiegen und 62 Pf. kosten. Wie schon aus dem Preis ersichtlich, ist dies keine feine Sorte Papier; eine solche ist auch nicht nöthig, weil das Bild ja nicht auf demselben bleibt, sondern übertragen wird. Ferner fordert man, dafs das Papier in gewissem Grade porös sei, damit es bei der Entwicklung leicht vom Wasser durchdrungen werde und sich rasch ablöse. Diese Bedingungen erfüllt das *Talbot*'sche Papier vollkommen. Zu den sogen. Diapositivpapieren, welche in der Vergrößerungsphotographie Anwendung finden, ist allerdings eine feinere Sorte, Malmedy-Papier, erforderlich.

Die Gelatine betreffend, so sind allerdings die von *Nelson, Dale und Comp.* in London (14 Dowgate Hill) unter der Benennung „*Patent Opaque Gelatine*“ und „*Patent Amber Gelatine*“ gehenden sehr vorzügliche, aber auch theure Sorten. Wir geben, des niedrigeren Preises halber, der Amber-Gelatine den Vorzug. Eine gute Sorte ist ebenfalls die Gelatine von Rouen; hingegen ist die Arnette'sche, weil sie auf die Farbstoffe eine bleichende Wirkung ausübt, nicht verwendbar. Leicht lösliche Sorten, wie die Strafsburger, sind unvermischt ebenfalls nicht zu gebrauchen. Bei *Braun und Comp.* wendet man für Diapositivpapiere, welche direct auf Glas haften sollen, ausschliefslich *Nelson*'sche Gelatine an, für die übrigen Papiere, welche keine so grofse Klebkraft erfordern, meist zu $^1/_3$ Strafsburger und zu $^2/_3$ Rouener Gelatine.

Ganz gewifs gibt es aber noch eine Menge anderer Sorten, welche ebenso zweckentsprechend sind wie die genannten. So empfiehlt Dr. *Eder* [5] zu photographischen Zwecken eine Gelatine, welche im mit Wasser gesättigten Zustande bis 30° erwärmt werden könne, ohne sich zu lösen. Und wenn Mischungen von Gelatine und Chromsalzen schnell ihre lichtempfindliche Eigenschaft einbüfsen, so dürfte dies nach *Cooper* [6] seinen Grund darin haben, dafs in diesem Falle eine aus Knochen bereitete, also wesentlich Chondrin-haltige Gelatine angewendet wurde. Immerhin ist der so leidigen, namentlich im Sommer auftretenden Korn- oder Netzbildung wegen von zwei Sorten meist die schwerer lösliche vorzuziehen.

Das gewöhnliche käufliche Kaliumbichromat ist zu vorliegenden Zwecken vollkommen geeignet.

Als Farbstoffe sollen nur möglichst haltbare ausgewählt werden.

---

[5] *Photographic News*, 1878 Bd. 22 S. 73.
[6] *A. Martin: Handbuch der Emailphotographie*, S. 247.

Carmin, welches früher oft verwendet wurde, ist z. B. gänzlich zu verwerfen, da es im Lichte rasch ausbleicht. Auch müssen die Färbekörper ein gewisses specifisches Gewicht besitzen, d. i. nicht zu schwer sein, weil sie sonst in der Mischung rasch untersinken würden. Bei *Braun und Comp.* verwendet man vorzugsweise folgende Farbstoffe: Rufsschwarz, feinste Qualität, Sienaerde, Umbra, Purpurin, Alizarin, Berlinerblau, alle aufs feinste gerieben.

Wir geben nachstehend einige Vorschriften für Papiere mit photographischen, also ins Röthliche gehenden Tönen.

a) 6g Rufsschwarz, 12g gebrannte Sienaerde, 4g natürliche Sienaerde, 8g Purpurin, 0g,5 Preufsischblau. b) 5g Rufsschwarz, 10g gebrannte Sienaerde, 10g Alizarin, 5g Preufsischblau. c) 5g Rufsschwarz, 10g Purpurin, 15g gebrannte Sienaerde, 5g natürliche Sienaerde, 0g,5 Preufsischblau. Alle drei Vorschriften auf je 1k Gelatine berechnet.

Der zur Anfertigung des Pigmentpapieres dienende Apparat ist durchaus nicht complicirt. In einem aufrecht stehenden Rahmen von etwa 2m,5 Höhe und 1m Breite befinden sich zwei horizontal eingelegte Rollen, eine obere von polirtem Holz von etwa 15cm Durchmesser und eine untere nicht so starke von Metall. Letztere liegt über einem rinnenförmigen, in einem Wasserbade befindlichen Trog und ist zur Aufnahme der Mischung bestimmt. Durch Einleiten von Dampf in das Bad kann dieses auf den erforderlichen Wärmegrad erhitzt werden. Beide Rollen kann man gleichzeitig heben und senken und zwar so, dafs die untere grade in Contact mit der Mischung kommt, wenn der Apparat in Bewegung gesetzt werden soll. Zu dem Ende hängt man zuerst das Papier von der erforderlichen Dimension über die obere Rolle, schlingt es unter dem Metallcylinder durch und verbindet beide Enden mit Gummi oder Kleister. Damit das Band sich straff angespannt erhalte, dient ein dritter, zwischen den beiden anderen befindlicher und an eisernen Armen befestigter Cylinder; derselbe ist ebenfalls bewegbar und hält durch sein eigenes Gewicht das Band straff. Beim Drehen der obersten Rolle läuft nun letzteres über die warme Gelatinelösung, sich auf diese Weise mit einer gleichmäfsigen Schicht bedeckend. Ist dies der Fall, so wird es durchschnitten und an einem zugigen, aber kühlen Orte zum Trocknen aufgehängt. [7]

Die Bereitung der Mischung selbst ist eine sehr einfache. Man läfst die Gelatine in $^3/_4$ der angegebenen Wassermenge aufquellen, bis sie damit gesättigt ist, löst dann den Zucker in dem letzten Viertel, gibt Glycerin und Farbstoffe zu und filtrirt einige Mal durch Leinwand. Hernach läfst man die Mischung im Warmwasserbade für einige Zeit stehen, damit die Blasen aufsteigen, und filtrirt nochmals unter Vermeidung von Blasenbildung, worauf sie zum Auftrag bereit ist.

---

7 Solche Apparate sind in verschiedenen Gröfsen aus Paris zu beziehen. Grofse Apparate für fabrikmäfsigen Betrieb fertigt die Constructionswerkstätte von *Burghardt* in Mülhausen i. E.

Natürlich ist die Temperatur dabei so zu reguliren, dafs sie weder zu dünn-, noch zu dickflüssig sei. Auf ein Band von 4m Länge und 80cm Breite kommen ungefähr 300g Gelatine. Für den Handel bestimmtes Papier wird natürlich nicht sensibilisirt.

Zweifärbige Papiere. Belichten wir ein Negativ, z. B. eine Statue auf durchsichtigem, also in der Natur dunklem Grunde darstellend, unter welchem ein Pigmentpapier mit einer obern sepiafarbigen und einer untern purpurfarbigen Schicht sich befindet. Bei einfacher Uebertragung wird die Lage der Schicht eine verkehrte sein und wir haben alsdann, da sich die Wirkung des Lichtes im Hintergrunde bis ins Purpurne erstrecken wird, in der Statue aber nur in Sepia, eine Statue in hellem Sepiaton auf pompejanischem Grund. (Sepia und Purpur geben ein Roth dieser Art.) Ein solches Bild zeigt einen recht netten Effect, und ähnliche Wirkungen lassen sich durch andere Farbencombinationen leicht erzielen. Ganz anders gestaltet sich die Sache, wenn es sich darum handelt, ein Porträt oder eine Landschaft in zwei Tönen zu copiren. Hier mufs man natürlich in der Wahl desselben sehr vorsichtig zu Werke gehen; am sichersten verfährt man, wenn man nur solche Nüancen benutzt, die sich von einander nicht zu sehr unterscheiden, wie z. B. Schwarzbraun und Sepia, Purpur und Purpurviolett. Wir sind im Besitze von Abzügen (meist schweizerische Volkstrachten und *Rousseau*'sche Landschaften darstellend), welche Hr. *Braun* vor 10 Jahren mit einem derartigen Papier hergestellt hat. Da die untere Gelatinelage einen schwarzen, die obere einen Sepiaton zeigte, so nimmt man in den Schatten eine ganz besondere Tiefe wahr, die mit einem reinen Sepiaton allerdings nicht hätte erzielt werden können. Auch für Gebirgs- oder Gletscheransichten läfst sich ein mehrschichtiges Papier mit Vortheil anwenden, um die natürlichen Farben nachzuahmen, so z. B., wenn das Papier mit unterer dunkelsepiafarbiger und oberer blauer Schicht versehen ist u. s. w.

Das *einfache Uebertragpapier* ist anwendbar für abgezogene Clichés, wo also das Bild dann in richtiger Lage erscheint[8], oder für Gegenstände, bei denen es nichts ausmacht, ob das Linke rechts oder das Rechte links kommt. Als Papier dient dasjenige von *Steinbach und Comp.* in Malmedy, Format 45 und 48cm, wovon das Ries etwa 32 M. kostet. Ein Apparat ist für dieses Format nicht erforderlich; man zieht zwei auf einander liegende Bögen einfach durch folgende Mischung hindurch. Man löse 0k,5 Arnette'sche Gelatine oder sonst eine ganz farblose Sorte in 10l Wasser, füge 35g Chromalaun bei und vermische diese Lösung heifs mit 1l einer concentrirten Lösung von weifsem Schellack in Borax. Diese Mischung ist warm anzuwenden, damit der Schellack nicht gefällt wird.

[8] Bei *Braun und Comp.* arbeitet man jetzt meist mit solchen Negativen.

Die *Entwicklungspapiere* dienen für diejenigen Fälle, wo man sich mit gewöhnlichen Negativen behelfen mufs. Das Bild erscheint in diesem Falle auf dem Entwicklungspapier verkehrt und richtig nur, wenn es nochmals übertragen wird. Es gibt namentlich zwei Sorten im Handel, das mit Kautschuk überzogene und das gewächste. Eine vorzügliche Sorte führt die *Autotype Company* in London unter dem Namen „*flexible support*“, deren Herstellung dem Verfasser indefs nicht bekannt ist.

Das Wachspapier wird bereitet, indem man einfaches Uebertragspapier mit einer Lösung von Schellackwachs [9] in Terpentin mittels eines Schwammes überstreicht und trocknen läfst. Das Kautschukpapier wird in Dornach in Rollen angefertigt, und zwar mit Hilfe des schon oben beschriebenen Apparates. Es wird dazu das in Rollen von 137^{cm} Breite vorkommende Malmedy-Papier verwendet, wovon die Rolle 53^{k} wiegt und 280 M. kostet. Diese Rollen werden in Blätter von 4^{m} zu 80^{cm} und 4^{m} zu 57^{cm} geschnitten und mit einer klaren Lösung von 4^{k} Kautschuk und 0^{k},5 Dammargummi in 75^{k} möglichst reinen Benzol überzogen. Auf ein grofses Blatt kommen 319^{g}, auf ein kleines 210^{g} des Ueberzuges.

Zum *doppelten Uebertragpapier* bedient man sich des billigern Rives-Papier: Format 44^{cm} und 56^{cm}, Preis für das Ries 15 M. Die Zubereitung erfolgt mit folgender Mischung: 10^{l} Wasser, 1^{k} Arnette'sche Gelatine, 300^{g} gewöhnlicher Alaun, 300^{g} schwefelsaurer Baryt und 50^{g} Glycerin.

Gegenwärtig werden aufser von *Braun und Comp.* Pigmentpapiere hergestellt von *Monkhoven* in Gent, *Marion* und *Liébert* in Paris, von der *Autotype Company* in London und noch von zwei kleinern französischen und englischen Häusern. Die in steter Zunahme begriffene Pigmentphotographie läfst jedenfalls hoffen, dafs sich die Zahl derselben noch vermehren werde.

Ueber Chlorbenzyl und Benzotrichlorid.

Bekanntlich entsteht das Chlorbenzyl (Benzylchlorid) $C_6H_5.CH_2Cl$ in reichlicher Weise beim Einleiten trockenen Chlorgases in siedendes Toluol: $C_6H_5.CH_3 + 2Cl = C_6H_5CH_2Cl + HCl$. Das isomere Monochlortoluol bildet sich dagegen in der Kälte und bei Zusatz kleiner Mengen Jod. In dem ersten Falle wird Wasserstoff der Seitenkette, im zweiten Wasserstoff des Benzolkernes ersetzt. Die verschiedene Richtung der Chlorsubstitution bewährt sich als constant auch beim

[9] Das wohlriechende Wachs, welches sich zu oberst abscheidet, wenn man Schellack in heifsem Wasser schmilzt.

weiteren Vorschreiten der Reaction, wenn die gehörigen Temperaturunterschiede eingehalten werden. Jedoch läfst sich bei der Darstellung der Benzylderivate ein gewissermafsen kreuzweises Ineinanderübergehn der Substitutionsrichtungen nicht vermeiden und mag der Grund darin zu suchen sein, dafs mit vorschreitender Reaction ein Gemisch von einem mittleren Siedepunkt entsteht. Man vergleiche:

$C_6H_4Cl.CH_3$	Siedepunkt 157°	und	$C_6H_5.CH_2Cl$	Siedepunkt 176°	
$C_6H_3Cl_2.CH_3$	„ 196	und	$C_6H_5.CHCl_2$	„ 205	
$C_6H_2Cl_3.CH_2Cl$	„ 273	und	$C_6H_3Cl_2.CHCl_2$	„ 257°	u. s. w.

So erhält man in der That bei der Fabrikation des Benzychlorids eine Anzahl Nebenproducte, die theils Substitute derselben Richtung (Benzodi- und Trichlorid) oder gemischten Charakters (Chlorbenzylchlorid) sind. Dieselben, meist höher siedend als das Benzylchlorid (176°), können für den technischen Gebrauch nur unvollkommen durch fractionirte Destillation entfernt werden. Sie veranlassen gewöhnlich das unerwünschte Auftreten harziger Nebenproducte, wenn das Benzylchlorid, wie in ausgedehnter Weise geschieht, zur Herstellung modificirter Nüancen gewisser Farbstoffe (Violett, Eosin) verwendet wird. Eine Siedepunkt-Bestimmung ist wie in allen Fällen, wo Gemische von homologen und isomeren Körpern vorliegen, nicht von genügender Sicherheit, den wirklichen Gehalt an $C_6H_5CH_2Cl$ im käuflichen Benzylchlorid zu erkennen. Man bedient sich besser der raschen und vollkommenen Umsetzung des Chlorids in alkalisch-alkoholischer Lösung. Sollte es gelingen, reines Benzylchlorid in mehr ökonomischer Weise als bisher darzustellen, so wird es angesichts der jüngst von *A. Baeyer* ermöglichten Indigosynthese vielleicht die Rolle eines hervorragenden Ausgangsmaterials übernehmen. Die letzte Vorstufe zum Indigoblau, nämlich das Oxindol, ist von *A. Baeyer* als inneres Anhydrid der Orthoamidophenylessigsäure erkannt und demgemäfs die Phenylessigsäure als Ausgangsverbindung gebraucht worden. Die Säure $C_6H_5.CH_2.COOH$ leitet sich aber vom Benzylchlorid in der Art ab, dafs man letzteres durch Cyankalium in Benzylcyanid oder Phenylacetonitril überführt, welches mit alkalischem Alkohol neben Ammoniak die Säure liefert.

Eine weitere Bedeutung hat das Benzylchlorid gewonnen als Ausgangs- oder Durchgangsverbindung zum Benzotrichlorid, dem letzten möglichen Chlorirungsproduct der Seitenkette $C_6H_5.CCl_3$. Das Benzotrichlorid siedet bei 214°, nicht ohne Zersetzung. Es entsteht auch in geringer Menge bei der Darstellung des Benzoylchlorids aus Benzoësäure und Phosphorchloriden und kann mit Hilfe der letzten Stoffe leicht rein, obwohl kaum in technisch lohnender Weise gewonnen werden. Die möglichen Modificationen dieser Bildungsweise ergeben sich aus folgenden Gleichungen:

$$C_6H_5.CO.OH + PCl_5 = C_6H_5.COCl + POCl_3 + HCl$$
$$3\,C_6H_5.CO.OH + PCl_3 = 3\,C_6H_5.COCl + PO(OH)_3$$
$$3\,C_6H_5.CO.ONa + POCl_3 = 3\,C_6H_5.COCl + PO(ONa)_3.$$

Endlich gibt Benzoylchlorid mit Phosphorperchlorid bei 180°, Benzotrichlorid und Phosphoroxychlorid:

$$C_6H_5COCl + PCl_5 = C_6H_5.CCl_3 + POCl_3.$$

O. und *E. Fischer* zeigten zuerst die Bildung grüner Farbstoffe bei Einwirkung gewisser Säurechloride auf Dimethylanilin in Gegenwart von Chlorzink. *O. Döbner* (1878 228 558) entdeckte bei der Anwendung von Benzotrichlorid unter sonst gleichen Umständen ebenfalls einen grünen Farbstoff, der unter dem Namen „Malachitgrün“ von einer Berliner Farbenfabrik in den Handel gebracht wird. Der Farbstoff $C_{23}H_{24}N_2$, nach demselben Chemiker, obwohl von relativer Echtheit, kann in Löslichkeit, Reinheit und Ausgiebigkeit bislang nicht concurriren mit dem von Violett abstammenden, sogen. Methylgrün. Auch dürfte die Ausbeute keineswegs eine so günstige sein, als man gleich nach dem Bekanntwerden der schönen Reaction geneigt war, anzunehmen. Auch mit Phenolen bildet das Trichlorid Farbstoffe, wahrscheinlich vom Charakter der Rosolsäuren. Ob *Döbner* Recht hat, die Grünbildung durch Benzoylchlorid nach *O.* und *E. Fischer* auf Rechnung einer Beimischung von Benzotrichlorid zu setzen, mag bezweifelt werden, da ja Salicyl- und Phtalylchlorid unter gleichen Umständen ähnliche Farbstoffe liefern. Indessen sollte diese Frage hier nur berührt werden, um das Interesse für die Darstellung des Benzotrichlorids zu erklären.

Die Darstellung des Benzotrichlorids aus Toluol stöfst noch auf gröfsere Schwierigkeiten, als die des Benzylchlorids. Beide und wahrscheinlich auch das dazwischen liegende Benzodichlorid (Benzolchlorid, Siedepunkt 205°) sind nicht allein schwer, auch nur annähernd rein zu gewinnen, sie sind auch in Folge ihrer Zersetzlichkeit beim Destilliren, besonders das Trichlorid, auf gewöhnliche Weise schwer zu reinigen. In kleineren Versuchen indessen, gleichviel ob ausgehend vom Toluol oder von Benzylchlorid, ist es dem Verfasser gelungen, ein Product zu erhalten, welches nach Siedepunkt und sonstigen Eigenschaften wesentlich nur Trichlorid war. Das relativ einfache Mittel, dies zu erreichen, war die Herabminderung des Siedepunktes durch Arbeiten im luftverdünnten Raum. Eine kräftig wirkende Wasserluftpumpe, in Verbindung mit dem Apparat, fungirte während der Operation, ein etwaiges Auslösen hatte ein Steigen des Thermometers von etwa 8° zur Folge. Unter gleichen Umständen wurde nach der Entfernung des Chlorwasserstoffes die Fractionirung vorgenommen und so bezieh. aus 100^g Toluol oder 130^g Benzylchlorid erhalten 145 bis 150^g einer bei 210 bis 218° siedenden Flüssigkeit. Eine solche constante Evacuirung auch im Grofsen zu ermöglichen, sei es durch Saugpumpen oder durch Pulsometer kann kaum Schwierigkeiten haben. Uebrigens bildet sich das Trichlorid unter allen Umständen schon gleich zu Anfang der Chlorirung, so dafs kein Benzylchlorid des Handels davon frei ist, wie die empfindliche Reaction mit Dimethylanilin und Chlorzink (Grünfärbung) beweist.

C. E.

Ueber Cer-Anilinschwarz; von Heinrich Bühring.

Cer-Anilinschwarz, auf welches *K. Kruis* (1874 212 347) als auf das schönste und echteste Anilinschwarz aufmerksam gemacht, hat bisher keine Verwendung in den Kattundruckereien gefunden, weil einmal der hohe Preis der Cersalze gegenüberstand den wohlfeilen Kupfersalzen, ferner den durch grofse Wirksamkeit ausgezeichneten und dadurch ebenfalls sehr billigen Vanadinsalzen (vgl. 1877 223 632), endlich auch, weil sich offenbar bisher Niemand die Mühe gegeben hat, den Versuch zu machen, ein für Zwecke des Cer-Anilinschwarzdruckes geeignetes billiges Cersalz darzustellen und die Wirksamkeit der Cerverbindungen bei Erzeugung von Anilinschwarz eingehend zu prüfen; es hätten sonst unzweifelhaft die Cersalze den Vanadin- und Kupferverbindungen den Rang streitig gemacht. Wenngleich durch grofse Wirksamkeit bei nur spurenweiser Anwendung die Vanadinsalze die Cerverbindungen übertreffen, so sind doch die ungleich günstigeren Resultate und die geringeren Kosten, bedingt durch die höchst einfache, billige Darstellungsweise, die grofsen Vorzüge der Cerpräparate bei Verwendung zum Anilinschwarz.

Jede Kattundruckerei kann sich den Bedarf an Cersalz selbst darstellen, da keine besonderen Vorrichtungen und Apparate dazu erforderlich sind und die Darstellung nicht die geringste Uebung in chemischen Arbeiten erfordert. In der Kattundruckerei von *Jakob Lytsche* in St. Petersburg wird seit über 1 Jahr Cer-Anilinschwarz mit dem besten Erfolge gearbeitet, und soll nachstehend das in dieser Fabrik übliche Verfahren der Darstellung des Cersalzes und dessen Verwendung zum Anilinschwarzdrucke beschrieben werden.

Die schwefelsaure Verbindung ist für vorliegende Zwecke das geeignetste Cersalz, da dessen Darstellung am einfachsten und mit den geringsten Kosten verbunden ist. Als Material zur Darstellung des Cersalzes dient Cerit, welcher sich auf einem Kupferkieslager im Gneifse bei Riddarhytta in Westmannland in Schweden in recht bedeutenden Mengen findet. Der Cerit tritt in derben, feinkörnigen Aggregaten mit sehr fest verwachsenen und kaum unterscheidbaren Individuen auf; seine Farbe ist perlgrau, der Strich weifs, seine Härte = 5,5 und das specifische Gewicht 4,9 bis 5. Die chemische Zusammensetzung des Cerites ist nach *Hermann* (I), *Kjerluf* (II) und *Rammelsberg* (III) folgende:

	I	II	III
Kieselsäure	21,346	21,300	19,180
Ceroxydul	60,987	58,500	64,550
Lanthanoxyd	3,514	8,470	7,280
Didymoxyd	3,905		
Eisenoxydul	1,457	4,980	1,540

	I	II	III
Kalk	1,649	1,230	1,310
Wasser	6,310	5,520	5,710
Kohlenssäure	0,832	—	—

Ferner sind Kupfer, Blei, Magnesia und Alkalien im Cerite nachgewiesen, doch nur in äufserst minimalen Mengen.

Ein Blick auf die Zusammensetzung des Cerites belehrt uns, dafs kein Metalloxyd in demselben enthalten, welches einen störenden Einflufs bei der Entwicklung von Anilinschwarz ausüben könnte, und ergibt sich hieraus eine höchst einfache Methode der Darstellung eines für den Anilinschwarzdruck geeigneten Cerpräparates.

Ein Aufschliefsen des Cerites mit Schwefelsäure, wobei die Kieselsäure abgeschieden wird, und Extrahiren des erhaltenen Sulfates mit Wasser mufs eine allen Anforderungen vollkommen genügende Lauge von schwefelsauren Salzen ergeben, welche man direct zur Farbe mischen kann. Diese Voraussetzung erwies sich als richtig.

Um den Cerit durch Schwefelsäure vollständig zu zersetzen, mufs er möglichst fein gepulvert werden. In einem Mörser von 10^{cm} Durchmesser, dessen Stempel an dem einen Ende eines in horizontaler Lage befindlichen Schwingbaumes hängt, welcher am anderen Ende an der Decke eines niedrigen Raumes befestigt ist, pulverisirt ein Arbeiter in wenigen Stunden mit Leichtigkeit mehrere Kilogramm Cerit. Ein Durchsieben des Pulvers durch ein feines Haarsieb und Zurückgeben des groben Pulvers in den Mörser ist erforderlich, da grobes Pulver von der Schwefelsäure nur sehr unvollkommen zersetzt wird und dadurch Verluste eintreten.

Das Aufschliefsen des Cerites wird in Bleischalen vorgenommen, die man sich aus dünnen Bleiplatten über einer Holzkugel mit einem Holzhammer selbst zusammenbiegen kann. Längere Praxis schreibt beim Aufschliefsen folgende Mengenverhältnisse als die günstigsten vor: 1^k Ceritpulver wird mit 1^k englischer Schwefelsäure zu einem Brei angerührt und dieses Gemenge an einem warmen Orte oder auf dem Sandbade, wenn ein solches zur Verfügung steht, mehrere Stunden stehen gelassen, wobei man von Zeit zu Zeit umrührt. Es bläht sich dann die Masse unter bedeutender Volumvergröfserung, starker Wärmeentwicklung und theilweisem Verdampfen der Säure auf, wobei eine hellgraue, trockene, compacte Masse zurückbleibt. Diese wird in einer Porzellanreibschale gepulvert, was sehr leicht geht, dann abermals mit 250 bis 300^g Schwefelsäure angerührt und einige Tage lang an einem warmen Orte sich selbst überlassen; alsdann erhitzt man noch einige Stunden bei steigender Temperatur über freiem Feuer und dampft schliefslich die überschüssig zugesetzte Schwefelsäure vollkommen ab, bis ein hellgraues Pulver entsteht. Jetzt ist man sicher, den Cerit vollständig aufgeschlossen zu haben und beim nachherigen Auslaugen keine Verluste zu erleiden.

Beim Abrauchen der Schwefelsäure werden die Bleischalen in gleichgeformte Schalen aus Eisenblech gesetzt und die Zwischenräume sorgfältig mit Sand gefüllt. Ein Kerosin-Kochofen leistet bei dieser Operation vortreffliche Dienste.

Die schwefelsauren Salze werden nun mit Wasser extrahirt, indem man das hellgraue Ceritpulver in kleinen Mengen und unter beständigem Umrühren in kaltes Wasser einträgt, in welches man zweckmäfsig einige Eisstückchen thut, da die bei der Lösung entwickelte Wärme eine sehr bedeutende ist und oft ein sehr festes Zusammenbacken des Pulvers eintritt, wodurch das weitere Auslaugen natürlich erschwert wird. Nach 1 bis 2 Tagen, während welcher Zeit natürlich oft gerührt wird, hat sich das Lösungswasser mit Salzen gesättigt; es wird decantirt, filtrirt und frisches Wasser aufgegeben. Dies wiederholt man so lange, bis die letzte Auslaugeflüssigkeit keine Salze mehr löst. Der Rückstand ist Kieselsäure. Die Auslaugewässer werden alle vereint und direct zur Farbe verwendet. Zum Versandt ist natürlich die Lauge zur Trockne zu verdampfen, wobei sich hellrosa Krystallkrusten ausscheiden, deren Färbung durch Didymsalz bedingt ist.

Durchschnittlich wurden nach angegebenem Verfahren aus 1^{k} Cerit 20^{l} Lauge erhalten, die $663^{g},7$ Ceritoxyde enthielten. (Unter Ceritoxyde ist das Gemisch der Oxyde des Ceriums, Lanthans und Didyms verstanden.)

Diese Bestimmung wurde ausgeführt, indem aus 100^{cc} Lauge durch Schwefelwasserstoff die schweren Metalle abgeschieden, durch Einleiten von Chlorgas das Eisenoxydul in Oxyd übergeführt und mit oxalsaurem Ammon die Ceritmetalle ausgefällt wurden. Nach sorgfältigem Auswaschen der weifsen Oxalate mit heifsem Wasser wurden dieselben vom Filter in einen Platintiegel gespült, auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft und dann heftig geglüht bis zum constanten Gewichte. Das resultirende chokoladebraune Pulver, die in 100^{cc} Lauge enthaltenen Oxyde des Ceriums, Lanthans und Didyms, wog $3^{g},3185$.

Die oben angeführten drei Analysen des Cerites verlangen durchschnittlich 691^{g} Ceritoxyde als Ausbeute. Es stellt sich demnach bei dieser Methode ein Verlust von etwa 4 Proc. heraus.

Um die Wirksamkeit des Ceritsulfates bei der Erzeugung von Anilinschwarz festzustellen, wurde mit nachstehend angegebener Farbe, in welcher der Gehalt an Ceritlauge wechselte, eine Reihe Proben auf dem Rouleau mit Kupferwalzen gedruckt. Dafs sorgfältigst beim Präpariren der Farbe alles Metall ferngehalten wurde, ist selbstverständlich. Beim Druck der Proben wurde die Farbe möglichst kurze Zeit mit der Kupferwalze in Berührung gelassen. Die Farbe ist folgendermafsen zusammengesetzt:

$14^{k},0$ weifse Stärke
$6^{k},5$ licht gebrannte Stärke
110^{l} Wasser
1900^{g} Salmiak
3100^{g} chlorsaures Kali
6150^{g} Anilinsalz
x^{cc} Ceritlauge.

Nachdem die Proben 8 Stunden lang in der warmen Hänge bei 38

bis 43° gehangen hatten, wurden sie durch ein Sodabad genommen und alsdann ½ Stunde lang stark geseift.

Ein Gehalt von 1500cc Ceritlauge, entsprechend 49g,7775 Ceritoxyde, auf 100k obiger Farbe erwies sich als günstigstes Verhältnifs. Der Gehalt der Farbe an Ceritsalz kann noch bedeutend herabgemindert werden, ohne dafs die Intensität und Schönheit des erzeugten Schwarz Einbufse erleidet; doch mufs alsdann die Waare weit länger in der heifsen Hänge bleiben, oder der Gehalt an Anilinsalz erhöht werden. Für den Betrieb in genannter Fabrik ist am vortheilhaftesten die Zeitdauer von 8 Stunden zur Entwicklung der Farbe und wurde daher auch diese Zeit für die Versuche gewählt.

Mit Vanadinsalz wurde unter Einhaltung der obigen Bedingungen ein dem Cerschwarz gleich tiefes Schwarz erhalten, wenn zu 100k Farbe 50cc einer Vanadinlösung hinzugesetzt wurde, die einem Gehalte von 0g,7985 Vanadsäure entsprachen. Die Vanadinlösung war dargestellt durch Auflösen von 28g,35 Vanadchlorid in 1l Wasser. Das Vanad-Anilinschwarz zeigte jedoch nie den wunderschönen, tief blauschwarzen, milden Stich des Cerschwarzes, der auf das Auge so angenehm wirkt; selbst bei bedeutender Erhöhung des Vanadzusatzes konnte die dem Cer-Anilinschwarz eigene Nüance nicht erreicht werden.

Das zu diesen Versuchen dienende Vanadinsalz, *Chloride of Vanadium*, aus England bezogen, eine dunkelgrüne, an der Luft begierig Wasser anziehende Masse, war ein sehr reines Präparat, das nur qualitativ nachweisbare Spuren von Blei, Kupfer, Eisen und Kalk enthielt.

Der Gehalt der Lösung an Vanadsäure wurde bestimmt, indem 10cc in einem gewogenen Porzellantiegel zur Trockne verdampft wurden, der Rückstand wiederholt mit Salpetersäure abgedampft und dann bis zu constantem Gewicht geglüht wurde. Die gelbbraune Vanadsäure wog 0g,1597. In den angewendeten 28g,35 Vanadchlorid sind demnach enthalten 15g,97 Vanadsäure, entsprechend 27g,605 Vanadiumchlorid.

Es erübrigt jetzt noch nachzuweisen, dafs bei Anwendung des Ceritsulfates die das Cerium begleitenden Metalloxyde, namentlich Lanthanoxyd und Didymoxyd, keinen störenden Einflufs auf die Entwicklung des Anilinschwarz ausüben, und dafs etwa, um denselben unschädlich zu machen, ein gröfserer Zusatz Ceritlauge gegeben werden mufs, als bei Anwendung von chemisch reinem Cersulfate nöthig wäre.

Zu diesem Behufe wurden die Versuche wiederholt mit einer Lösung von chemisch reinem schwefelsaurem Ceroxydul dargestellt, nach der vom Verfasser im *Journal für praktische Chemie*, 1876 Bd. 12 S. 209 angegebenen Methode, das in gesättigter Lösung in einer 72cm dicken Schicht vor dem Spectralapparate keinen Didym-Absorptionsstreifen mehr zeigte. Zu diesen Parallelversuchen diente eine Lösung, welche in 100cc genau 3g Ceroxydoxydul enthielt. Bei einem Zusatz von 1500cc dieser Lösung zu 100k Farbe wurde genau dasselbe Resultat erhalten wie bei Anwendung der Ceritlauge. Einen schädlichen Einflufs

üben demnach die das Cerium begleitenden Metalle auf die Entwicklung des Anilinschwarz nicht aus, und ist also die angegebene Methode zur Darstellung eines für besprochene Zwecke geeigneten Cerpräparates eine durchaus genügende.

Ein vergleichender Kostenanschlag zwischen den Cer- und Vanadverbindungen möge hier noch Platz finden. Bei den augenblicklichen Verhältnissen stellen sich in St. Petersburg die Preise folgendermafsen:

1k Cerit kostet	2 Rubel	50	Cop.
1300g englische Schwefelsäure .	—	10	„
Brennmaterial	—	10	„
Arbeitslohn	—	—	„
Somit 663g,7 Ceritoxyde	2 Rubel	70	Cop.

Das Ceritsalz für 100k Anilinschwarz kostet hiernach 20,5 Copeken.

Dem steht folgender Preis für die Vanadinsalze gegenüber: 1 Pfund engl. = 453g,6 *Chloride of Vanadium* kostet 250 Rubel. 100g Vanad-Anilinschwarz brauchen 1g,4175 Vanadchlorid und kosten dieselben 78 Cop.

Es spricht somit auch der Kostenpunkt, so unwesentlich er allerdings bei so kleinen Summen auch ist, zu Gunsten des Cersalzes.

Schliefslich sei noch angeführt, dafs auch das Cer-Anilingrau eine schönere Nüance zeigt als das Vanad-Anilingrau. Die Farbe ist folgendermafsen zusammengesetzt:

8600g weifse Stärke
1900g licht gebrannte Stärke
60l Wasser
500g Salmiak
500g chlorsaures Kali
500g Anilinsalz
500g Salzsäure
175cc Ceritsulfatlösung.

Dieses Grau entwickelt sich in wenigen Stunden in der heifsen Hänge und bedarf keiner Sodapassage, nur einer starken Seife zur Entwicklung. Auch kann es mit Dampffarben zusammengedruckt werden, da es beim Dämpfen das Gewebe nicht angreift; doch büfst die Nüance hierbei an ihrer Schönheit einiges ein. Vanad-Anilingrau verhält sich genau ebenso.

Die oben gemachte Behauptung, dafs das Cer-Anilinschwarz das echteste Schwarz sei, findet darin ihre Begründung, dafs Proben von Cer- und Vanadschwarz von gleicher Intensität und unter gleichen Bedingungen erhalten, mit schwefliger Säure oder verdünnter Salzsäure behandelt, die Erscheinung des Grünwerdens zu verschiedenen Zeiten zeigten. Vanad-Anilinschwarz wurde sofort grün, Cer-Anilinschwarz brauchte mehrere Minuten dazu, um einen grünen Stich erkennen zu lassen.

St. Petersburg, November 1878.

Ueber Pseudopurpurin; von Rosenstiehl.

Wie Salicylsäure und Anthranilsäure durch blose Einwirkung der Hitze sich in Kohlensäure einerseits und in Phenol, bezieh. Anilin andererseits zerlegen, so hat *Rosenstiehl* (1878 228 263) gezeigt, dafs auch das Pseudopurpurin für sich allein auf 180° erhitzt, in Purpurin und Kohlensäure zerlegt wird, und dafs dieser Reaction gemäfs dem Pseudopurpurin, die Formel $C_{15}H_8O_7$ gegeben werden müsse. Fast gleichzeitig haben auch *Plath und Liebermann* (1878 228 264) dieselbe Eigenschaft des Pseudopurpurins aufgefunden, sind zu demselben Schlufs betreffend die Zusammensetzung dieses Krappfarbstoffes gelangt und haben, wie *Rosenstiehl*, durch die entsprechenden Analysen die Richtigkeit ihrer Folgerungen nachgewiesen. Trotz dieser Uebereinstimmung hat *Rosenstiehl* (*Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 595) seine Versuche aufgenommen, um dieselben von ganz reinem, purpurinfreiem Pseudopurpurin ausgehend zu wiederholen. Wie vorauszusehen, wurden die früher gewonnenen Resultate bestätigt, das erhitzte Pseudopurpurin lieferte 14,9 Proc. Kohlensäure, gegenüber der berechneten Menge von 14,6 Proc., und der Rückstand ergab bei der Verbrennung 65,32 Proc. Kohlenstoff und 3,16 Proc. Wasserstoff, während die Formel des Purpurins, $C_{14}H_8O_5$, deren 65,62 bezieh. 3,12 Proc. verlangt.

Die Reinigung des Pseudopurpurins geschah in der Weise, dafs dasselbe in einer kalten wässerigen Sodalösung rasch aufgelöst und die klare Lösung mit einer Säure neutralisirt wurde. Das hierbei in fein vertheiltem Zustand sich ausscheidende Pseudopurpurin wurde sodann kalt in eine grofse Menge Alkohol eingetragen, welcher sich durch aufgelöstes Purpurinhydrat braun färbte. Diese Behandlung mit Alkohol wurde 4 bis 5mal wiederholt, wobei auf 100^g Rohmaterial ungefähr 20^l Alkohol verwendet wurden, bis die Flüssigkeit anfing, sich schwach roth zu färben — ein Zeichen, dafs das Pseudopurpurin in Lösung zu gehen beginnt, wie dies auch die controlirenden Färbeversuche bestätigten. Das so gereinigte Pseudopurpurin stellt nach dem Trocknen ein leichtes rothes Pulver vor, dessen Elementaranalyse das eine Mal 60,36 Proc. Kohlenstoff und 2,68 Proc. Wasserstoff, das andere Mal 60,15 Proc., bezieh. 2,80 Proc. ergab, während die neue Formel des Pseudopurpurins, $C_{15}H_8O_7$, bezieh. 60,00 und 2,66 verlangt. Es löst sich leicht in kaltem Wasser und in Alkohol, durch schwaches Erwärmen der Lösung wird es in Purpurin übergeführt. In kalter verdünnter Natronlauge gelöst, zersetzt es sich sehr schnell, weniger schnell in seiner Lösung in kohlensaurem Alkali. Wird letztere mit Alkohol versetzt, so scheidet sich eine Alkaliverbindung des Pseudopurpurins aus, welche in reinem Wasser sich leicht wieder zerlegt in freies Pseudopurpurin und in ein basisches Salz desselben. Dieses

Verhalten gibt ein Mittel an die Hand, krystallisirtes Pseudopurpurin darzustellen, indem man aus der mit Alkohol versetzten Lösung den letzteren langsam an der Luft, aber in einem bedeckten Gefäfs verdunsten läfst. Es scheiden sich dann bald schöne, rothe Krystallblättchen aus, welche durch wiederholtes Waschen mit kaltem Wasser von der anhängenden Mutterlauge befreit werden. — Das Pseudopurpurin löst sich endlich mit orangerother Farbe ohne Zersetzung in einer kalten, wässerigen Lösung von doppeltkohlensaurem Natron. Ebenso ohne Veränderung ist es löslich in kalter concentrirter Schwefelsäure, sowie in Schwefelsäurebihydrat; aber es ist nicht mehr löslich in einer Mischung von gleichen Theilen Wasser und Schwefelsäuremonohydrat. *K.*

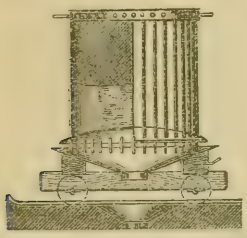
Zur Abfallverwerthung.

Mit einer Abbildung.

Thierische Abfälle. *B. Ackermann* in New-York (*D. R. P. Nr. 1394 vom 31. Juli 1877) schlägt vor, Stalldünger dadurch zu conserviren und transportfähiger zu machen, dafs man ihn in feste Ballen preist, die durch Drähte o. dgl. zusammengehalten werden.

F. Thon in Kassel (Englisches Patent Nr. 2736 vom 17. Juli 1877) schlägt vor, Fäcalstoffe abzudampfen und mit saurem phosphorsaurem Kalk zu mischen. — *Standin* (Englisches Patent Nr. 3395 vom 6. September 1877) versetzt die Excremente mit Schwefelsäure und verdampft in flachen Schalen zur Trockne.

H. Bönisch in Leipzig (*D. R. P. Nr. 1171 vom 30. November 1877) hat sich eine fahrbare Siebvorrichtung zur Trennung fester und flüssiger Abgangsstoffe patentiren lassen; dieselbe besteht aus einer nach einem Kugelabschnitt geformten Eisenplatte, in deren Rand Eisenstäbe senkrecht befestigt und oben durch einen eisernen Reif zusammengehalten sind. In diesen Korb wird ein passender Drahtsiebcylinder eingesetzt und dieser auf der Innenseite mit einem groben billigen Leinwandstoff überzogen; letzterer mufs bei jeder Entleerung des Korbes erneuert werden. Der Apparat wird über einen Trichter aufgestellt, dessen Rand über die Buckelplatte des Korbes hinausragt. Die ablaufende Flüssigkeit wird passend abgeleitet, während alle festen Stoffe von der durch das Sieb gehaltenen Leinwand aufgehalten werden. Die Eisentheile sind verzinkt oder verzinnt. — *M. Friedrich* in Plagwitz (*D. R. P. Nr. 1321 vom 9. December 1877) verbindet mit den Wasserclosets u. s. w. selbstthätige Vorrichtungen zum Vermischen der flüssigen Abgänge mit Fällungsmitteln.



J. Hanson (Englisches Patent Nr. 2725 vom 16. Juli 1877) versetzt die Abfallwässer mit Wasserglas, Zinnchlorid, Borax, isländischem Moos, Asbest und sonstigen unbegreiflichen Dingen. — *J. Frost* (Englisches Patent Nr. 3151 vom 18. August 1877) will die Absätze aus Schmutzwässern verbrennen und mit der Asche neue Wassermassen ausfällen, schliefslich aber die Asche als Dünger verwenden. Leider gehen hierbei die werthvollen Stickstoffverbindungen verloren. — *W. S. Amies* in London (D. R. P. Nr. 499 vom 13. September 1877) will aus Kohle, Eisenvitriol und Petroleum einen künstlichen Dünger herstellen, welcher den Pflanzen schwerlich besonders behagen wird.

Nach *J. König* (*Untersuchungen der landwirthschaftlichen Versuchsstation Münster*, 1878 S. 60) enthält 1^{l} folgender Abwässer aus einer Brauerei und einer Gasanstalt in Milligramm:

	Brauerei			Gasanstalt
	1. Spülwasser	2. Spülwasser	3. Schwankwasser	Abflufswasser
Abdampfrückstand (schwach geglüht)	768,0	1354,6	833,4	722,8
Glühverlust (Organische Substanz etc.)	610,4	1180,4	1013,3	258,0
Stickstoff in Form von Ammoniak . .	12,2	20,6	—	30,1
Stickstoff in organischer Verbindung .	22,6	19,0	33,3	20,6
Chlor	29,6	36,8	19,3	123,9
Schwefelsäure	30,9	110,5	77,6	84,1
Phosphorsäure	35,8	19,8	20,2	14,4
Kalk	64,0	421,0	258,0	284,0
Magnesia	98,6	81,0	59,4	54,0
Kali	83,4	79,3	66,4	100,4
In Säuren unlöslicher Rückstand . . .	321,0	446,0	281,8	22,8.

Abwasser aus zwei Stärkefabriken enthielt 205 und 520^{mg} Kali, 120 und 910^{mg} Phosphorsäure, 280 und 1120^{mg} Stickstoff (vgl. 1877 **225** 394).

H. P. O. Lissagaray in Pantin (*D. R. P. Nr. 1535 vom 13. November 1877) tränkt Lederrückstände, Horn und derartige Abfälle mit verdünnter Schwefelsäure, Ammoniakalaun u. dgl., erhitzt in geschlossenem Kessel auf 120 bis 250° durch überhitzten Dampf, zerkleinert die Masse auf der Carr'schen Mühle und erzielt so einen assimilirbaren Dünger, welcher nichts von seinem ursprünglichen Stickstoffgehalte verloren hat. Der Ofen ist a. a. O. mit Abbildungen näher vorgeführt. — *Forster* (Englisches Patent Nr. 2250 vom 9. Juni 1877) behandelt die Lederabfälle mit Dampf und verwendet die abtropfende Gerbstoff-haltige Flüssigkeit wieder zum Gerben. — *S. Sörensen* in Kopenhagen (D. R. P. Nr. 1694 vom 22. September 1877) knetet 67 Th. Lederabfälle mit 67 Th. Ammoniakflüssigkeit und 25 Th. Gummi in Terpentinöl aufgequellt durch einander und prefst zu Leder.

J. W. Hyatt (Amerikanisches Patent Nr. 201 348 vom 13. December 1877) mischt Abfälle von Knochen, Horn, Elfenbein u. dgl. mit Wasserglas, formt und tränkt dann mit Chlorcalciumlösung, um so Elfenbein-ähnliche Sachen zu erhalten.

E. Neumann in Rofswein (D. R. P. Nr. 277 vom 15. Juli 1877) will Abfallwässer aus Wollwäschereien mit Chlorcalcium fällen und die erhaltene Kalkseife mit Salzsäure zersetzen. Das Verfahren ist nicht neu (vgl. 1867 **185** 465), auch kaum empfehlenswerth, da die Fettsäuren schwer von den Chlorverbindungen zu reinigen sind. — Bei dieser Gelegenheit möge erwähnt werden, dafs *A. Taylor* aus 1^{t} Wollschweifs durch Destillation mit Erdöl 1^{k},5 Benzoësäure abgeschieden hat (vgl. 1878 **229** 446).

Abfälle aus Paraffinfabriken. Nach *L. Grotowsky* (*Zeitschrift für Paraffinindustrie*, 1878 S. 38) enthalten die zur Reinigung der Oele gebrauchten Natronlaugen Kreosot, welches theils direct als Kreosotnatron zum Imprägniren von Grubenhölzern verwendet, theils aber auf Carbolsäure verarbeitet wird. Man sättigt zu diesem Zweck die Laugen mit der ebenfalls zum Reinigen der Oele benutzten Schwefelsäure und zwar bis zur stark sauren Reaction. In diesem Falle entsteht saures schwefelsaures Natron, welches löslicher und der Abscheidung des Kreosots weniger hinderlich ist, als das schwererlösliche neutrale Salz. Die Salzlauge wird zur Krystallisation gestellt, das auskrystallisirte Salz an Soda- oder auch an Glasfabriken verkauft.

Bei der Zersetzung mit Kohlensäure, welche aus brennender Koke hergestellt wird, mufs das aus Kreosotnatron und Wasser zu gleichen Theilen bestehende Gemisch kalt sein. Es wird so lange Kohlensäure eingeleitet, bis die Flüssigkeit gesättigt ist und ungefähr eine Stunde lang heftig schäumt. Die ausgeschiedene Sodalösung wird zur Trockne eingedampft, geglüht, in Wasser gelöst, mit Kalk causticirt und endlich die caustische Lauge von dem

Kalkschlamme abgezogen und auf 35 bis 38° B. eingedampft. Die so erhaltene Natronlauge enthält noch Verunreinigungen und kann nur zur Ausscheidung des Kreosots aus Rohölen benutzt werden.

Das nach der einen oder anderen Weise ausgeschiedene Kreosot wird, nachdem es mit Wasser gewaschen, zum Theil direct in den Handel gebracht und ist zum Imprägniren von Telegraphenstangen, Eisenbahnschwellen u. s. w. und als Desinfectionsmittel zu verwerthen. Destillirt gibt es ein stark riechendes, dünnflüssiges Oel von 0,965 sp. G., welches unter dem Namen Kreosotöl als Desinfectionsmittel oder zur Phenolfarbenbereitung Abnahme findet. Durch wiederholte Lösung in Natronlauge, Zersetzung mit Schwefelsäure und Rectification über Eisenspäne und zuletzt über Eisenvitriol läfst sich ein ganz weifses Oel herstellen, welches einen vorzüglichen Dichroismus besitzt. Was aus den Mineralölfabriken der Provinz Sachsen als Kreosot in den Handel kommt, ist nichts als Phenol- und Kressylalkohol.

Das von den Mischapparaten abgezogene Säureharz wird in passenden Gefäfsen mit heifsem Wasser gemischt und mittels directen Dampf gewaschen; beim Stehen scheidet sich das Brandharz oben ab. Die ausgeschiedene Säure, welche durch organische Substanzen schwarz gefärbt ist, wird in Stärke von 40 bis 50° B. an die Superphosphatfabriken verkauft, welche dieselbe zur Aufschliefsung von Phosphorit und Knochenkohle benutzen. Das Harz wird gut ausgewaschen und, mit dem etwa nicht verwertheten Kreosot gemengt, einer Destillation unterworfen, wobei, je nachdem man Goudron oder Asphalt erhalten will, wenig oder mehr Kreosotöl abgenommen wird.

Die zum Schönen des Paraffins benutzte Knochenkohle wird mit Wasser ausgekocht, dann in horizontalen Retorten zur Wiedergewinnung des letzten Paraffins abgeschweelt und schliefslich zu Superphosphat verarbeitet.

Weinrückstände. *F. Dietrich* in Murten und *G. Schnitzer* in Hall (D. R. P. Nr. 1758 vom 26. Januar 1878) schlagen vor, Hefe, Weinstein und Trester zur Weinsäuredarstellung zunächst auf 140 bis 170° zu erhitzen, um die Extractivstoffe unlöslich zu machen.

Ueber Mehluntersuchung.

Die Fragen, welche durch eine Mehlprüfung beantwortet werden sollen, können nach *K. Birnbaum* [1] sehr verschieden sein. Durch dieselbe soll bald die Brauchbarkeit einer Mehlsorte für das Brodbacken bestimmt, es soll ermittelt werden, ob dasselbe keinen schädlichen Einflüssen ausgesetzt war, ob es nicht verdorben ist; bald soll festgestellt werden, ob das Mehl rein, aus einer bestimmten Getreideart bereitet, oder aus verschiedenen Getreiden dargestellt ist, ob es mit Stärkemehl aus anderen Pflanzen oder gar mit Mineralsubstanzen gemischt ist. Uebrigens hat die physikalische Beschaffenheit des Mehles und seiner Bestandtheile auf die Güte des Brodes häufig einen gröfseren Einflufs, als die chemische Zusammensetzung.

Der Praktiker beurtheilt die Güte eines Mehles in der Regel an dem Griff, der Farbe, dem Geruch und dem Geschmack des Mehles. Der Wassergehalt soll nicht mehr als 18 Proc. betragen. Eine Schädigung des Mehles durch Vermahlen und Lagern in zu feuchtem Zustande u. s. w. zeigt sich namentlich in der Beschaffenheit des Klebers. Die Bestimmung desselben nach *Boland* (*1849 **111** 117) ist nicht gerade empfehlenswerth. *Kunis* [2] prüft die Dehnbarkeit des Klebers zwischen den Fingern; ähnlich *Oser.* *Robine* [3] behandelt 24g Mehl bei 93° mit 187cc Essigsäure und schliefst aus dem specifischen

---

[1] *K. Birnbaum: Das Brodbacken.* Eine Besprechung der Grundlagen für den rationellen Betrieb des Bäckergewerbes. 330 S. gr. 8 und 112 Holzschnitte. (Braunschweig 1878. *Fr. Vieweg und Sohn.*)

[2] *Wagner's Jahresbericht*, 1874 S. 649.

[3] *Wagner: Handbuch der Technologie*, Bd. 3 S. 71.

Gewicht der Lösung auf die Güte des Mehles, *Monier* (1858 **147** 453) mit verdünnter Salzsäure und Chamäleon (vgl. 1830 **38** 317. 1832 **44** 202).

Zur Erkennung einer Verfälschung mit mineralischen Stoffen dient am einfachsten eine Aschenbestimmung (vgl. 1878 **227** 571). Nach *H. Borntträger*[4] mengt man das abgewogene Mehl am besten in einer Porzellanschale mit der gleichen Menge von reinem krystallisirtem salpetersaurem Ammon und erhitzt so lange, bis sich die Mischung entzündet. Alsdann nimmt man die Lampe fort und läfst ruhig verpuffen. Den Rückstand bestreut man nochmals mit einigen Krystallen obigen Salzes, entzündet wieder vorsichtig, läfst verpuffen und glüht dann stark. Auf diese Weise gelingt es leicht, das Mehl ohne den geringsten Verlust binnen 15 bis 20 Minuten weifs zu brennen.

Bezüglich der Unterscheidung von Weizenmehl und Roggenmehl mufs hier auf die Versuche von *Bamihl* (1852 **123** 377), *Dankwortt*[5] und *Cailletet* (1861 **161** 320), der Erkennung von Kartoffelmehl auf *Dubuc* (1834 **53** 443) und *Puscher* (1860 **155** 391. vgl. 1838 **68** 406), von Maismehl auf *Lagrange*[6], von Reismehl auf *Roth* (1851 **120** 364), von Hülsenfrüchten auf *Donny* (1847 **105** 450. **106** 361), von Gerstenmehl auf *Rummel* (1856 **139** 49) verwiesen werden. Leinsamenmehl soll durch sein Verhalten gegen Kalilauge (vgl. 1837 **64** 158. 1847 **106** 303), Mutterkorn durch die Färbung erkannt werden (1859 **151** 312). Besonders empfehlenswerth ist die mikroskopische Prüfung des Mehles (vgl. 1857 **143** 383), zu welcher *Birnbaum* (S. 92 seines erwähnten Buches) recht gute Abbildungen gibt.

Ueber die Hilfsquellen der Eisenfabrikation in Frankreich.

Vor der Herbstversammlung des *Iron and Steel Institute*, welche vom 16. bis 18. September in Paris stattfand, hielt Prof. *S. Jordan* einen Vortrag, welcher sich in eingehendster Weise über das Vorkommen der zur Roheisenfabrikation dienenden Mineralien, sowie über die wichtigsten Betriebsverhältnisse der Hohofenanlagen Frankreichs verbreitet. Nach ihm unterscheidet man in diesem Lande der Hauptsache nach 6 grofse Kohlendistricte und zwar:

1) Den nördlichen District. Derselbe umfafst den gröfseren Theil der Departements Nord und Pas-de-Calais, von der belgischen Grenze bis südlich von Bethune. Die bedeutendsten Kohlengruben dieses Bezirkes sind diejenigen von Anzin, Vicoigne, Aniche, Escarpelle, Lens und Noeux. Die Mächtigkeit der Lager schwankt zwischen 0,5 und 1^{m},0. Häufig vorkommende Verwerfungen vertheuern den Betrieb, und es gibt dort Schächte bis zu 650^{m} Teufe. Man gewinnt namentlich Anthracit und Schmiedekohle. Die gewaschenen Kokes enthalten 7 bis 8 und ungewaschene 12 bis 14 Proc. Asche. Durch das Vorhandensein zahlreicher Eisenbahnen werden die Producte auf grofse Entfernungen transportirt.

2) Den burgundischen District. Derselbe umfafst einen Theil des Departement Saône-et-Loire mit den Schächten von Blanzy, Epinac und Creuzot. Es kommen nur wenige Flötze vor von verschiedener Mächtigkeit und Schächte von durchweg 250 bis 300^{m} Teufe. In Blanzy sind Mittel von 5 bis 15, in Creuzot von 8 bis 10^{m} Dicke, und in Epinac hat man einen Schacht von 700^{m} niedergebracht. Die Creuzot-Kohle ist nahezu Anthracit und liefert gewaschen eine Koke mit 12 Proc. Asche. Zur Herstellung derselben bedient man sich nur des Gruses, vermischt mit Kohle von St. Etienne. Die Eisenbahn von Paris über Lyon nach Marseille und der Loire-Rhône-Kanal dienen als Transportmittel.

3) Den Centraldistrict. Im Departement Allier gelegen, befinden sich die Hauptschächte in der Nähe von Commentry und Bezenet. Das Lager an ersterem

[4] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 440.
[5] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1871 S. 366.
[6] *Wagner's Jahresbericht*. 1856 S. 196.

Orte ist ziemlich steil und hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 14^{m}; an letzterem ist das Vorkommen ziemlich unregelmäfsig. Die Kohle liefert eine leichte Koke, welche im gewaschenen Zustand 10 bis 12 Proc. Asche enthält. Die Orleans-Eisenbahn und der Berry-Kanal vermitteln den Transport.

4) Den Loire-District. Dieser ist nächst dem erstgenannten der bedeutendste und hat seinen Schwerpunkt in der Umgebung von St. Etienne und Rive de Gier. Die einzelnen Flötze sind an sich wenig mächtig, erstrecken sich aber mit ihren Zwischenmitteln auf eine Teufe von 50 bis 70^{m}. Verwerfungen, Aushöhlungen und sonstige zufällige Umstände machen den Betrieb schwierig und kostspielig. Die bedeutendsten Schächte sind diejenigen von Tirminy, Montrambert, Ric amare, St. Etienne und Rive de Gier, welche Kohlen von allen Qualitäten liefern. Die gewaschene Koke enthält 12 bis 13 Proc. Asche. Die Eisenbahnen von St. Etienne, Lyon und Paris-Lyon können zum Vertrieb benutzt werden.

5) Den Aveyron-District. Im Departement gleichen Namens gelegen, sind die Hauptschächte diejenigen von Decazeville und Aubin. Die Lager sind fast horizontal und von geringer Teufe. Wegen hohen Aschengehaltes mufs die Kohle sorgfältig gewaschen werden und liefert eine wenig dichte Koke mit 10 bis 12 Proc. Aschengehalt, welche fast ausschliefslich in der nächsten Umgebung Absatz findet.

6) Den Alais-District. Derselbe liegt im Departement Gard und ist der drittbedeutendste Frankreichs. Von Grubenanlagen sind nennenswerth diejenigen von Grande-Combe, Portes, Alais und Bessèges, welche theils Schacht-, theils Stollenbetrieb haben. Die Flötze besitzen eine Mächtigkeit zwischen 0,3 und 2^{m},0 und liefern Anthracit, Kokeskohle und Flammkohle verschiedener Qualitäten. In Bezug auf Aschengehalt sind sie denjenigen des Aveyron-Districtes vorzuziehen. Aus der gesiebten und gewaschenen Kohle wird Koke mit 14 Proc. Asche für Hohöfen dargestellt. Die Lyoner, Marseiller und Cetter Eisenbahnlinien berühren die Lagerstätten.

Im Centrum von Frankreich sind zu nennen der Brassac-District in der Haute-Loire, welcher seine Kohle bis Creuzot verschickt, und der Ahun-District im Departement Creuze, welcher ebenfalls Kokeskohle für einige Werke der Nachbarschaft liefert. Im Osten ist das Kohlenvorkommen von Ronchamp zu nennen, welches im Departement Haute-Saône, an den Südabhängen der Vogesen gelegen, sein Brennmaterial zu einigen Eisenwerken der Franche-Comté liefert. Im Süd-Westen liegen die Gruben von Carmaux, Departement Tarne, und liefern Kokes nach den Hütten der nördlichen Pyrenäen, ebenso wie diejenigen von Graissesac im Heinault.

Es wird heute nur noch in belgischen und Appolt-Oefen Kokes erzeugt. Die Preise der Kesselkohlen schwanken, je nach der Qualität, zwischen 10,40 bis 15,20 M. und diejenigen der Kokes zwischen 16 und 21,60 M. die Tonne an der Productionsstelle.

Die Gesammt-Kohlenproduction Frankreichs beziffert sich rund in den verschiedenen Districten, wie folgt:

Nördlicher Kohlendistrict ungefähr . .	6 550 000^{t}
Burgundischer „	1 250 000
Central- „	1 175 000
Loire „	3 300 000
Aveyron „	700 000
Alais „	1 800 000
Verschiedene Kohlendistricte	2 225 000
Zusammen	17 000 000^{t}.

Der Gesammt-Kohlenverbrauch Frankreichs beläuft sich auf 24 Mill. Tonnen; es werden demnach jährlich 7 Mill. Tonnen und zwar von England, Belgien und Westfalen eingeführt. Im J. 1876 betrug die Gesammt-Kohlenproduction Englands 136 Mill. Tonnen, war also 8mal gröfser als diejenige Frankreichs.

(Schlufs folgt.)

Miscellen.

Betriebsregeln für Dampfkessel und Dampfmaschinen.

Der *Magdeburger Verein für Dampfkesselbetrieb* (speciell dessen Director *R. Weinlig*) und der *Magdeburger Bezirksverein deutscher Ingenieure* haben eine wahrhaft nützliche und erspiefsliche Aufgabe gelöst — in einer Weise, welche wohl geeignet ist, den rationellen Betrieb von Dampfkesseln und Dampfmaschinen zu begründen. In Form von zwei mäfsig grofsen Plakaten (460^{mm} × 580^{mm}) und in grofsem lesbarem Druck sind die Grundlagen des Verhaltens eines ordentlichen Maschinen- und Kesselwärters niedergelegt und, trotz der knappen Form, in so erschöpfender Weise gegeben, dafs man kühn sagen kann, ein Wärter, welcher sich genau an diese Vorschriften hält, erfüllt seine Pflicht im vollsten Umfange.

Wenn es, wie wir glauben, zugegeben werden mufs, dafs in jeder Fabrik Instructionen für das Personal angeschlagen sein sollten, so wird man sicher in den meisten Fällen mit voller Beruhigung zu diesen Plakaten greifen können; nur für ganz specielle Anlagen dürfte ein oder der andere Zusatz erwünscht sein und könnte vielleicht auch dem dadurch Rechnung getragen werden, dafs die Plakate den freien Raum mehrerer Zeilen für etwaige Zusätze enthielten. (Das Heftchen mit einem Plakat für Dampfkessel und einem zweiten für Dampfmaschinen, endlich mit einer Beilage desselben Inhaltes für den Handgebrauch kostet einzeln 2 M. — Verlag der *Creutz*'schen Buchhandlung in Magdeburg.)

M-M.

Zur Zerstörung der Dampfkessel durch Fettsäuren; von L. E. Rósa.

Angeregt durch die Besprechung über die Abnutzung der Dampfkessel durch Fett haltiges Speisewasser (1878 **230** 134) macht Hr. *L. E. Rósa* in Budapest folgende Mittheilung.

Trotz Verbotes schmierten die Heizer die Maschine des Nachts heimlich mit Unschlitt; der ausgestofsene Dampf mufs durch drei Vorwärmer, aus denen dann die Speisung mit 60 bis 70° warmem Wasser erfolgt. Eines Morgens wurde nun der eine Boulleur des einen Kessels durch furchtbares Abblasen wasserleer. Bei der Untersuchung zeigte es sich, dafs der vordere Boulleur an der Stelle, wo er von der gröfsten Hitze bespült wird, wie ein Sieb durchlöchert war; aufserdem zeigte hier das Kesselblech zahlreiche Narben, welche fettsaure Eisenverbindungen enthielten. — Aus dem abgesetzten Schlamm, von welchem mir Hr. *Rósa* gütigst eine Probe zuschickte, konnten mit Leichtigkeit die Fettsäuren abgeschieden werden.

Hr. *Rósa* schliefst seinen Brief: „Es ist daher wirklich dringendst vor Schmieren mit Fett und Oel zu warnen; ich denke nur der starke Kalkgehalt meines Wassers hinderte eine gröfsere Zerstörung des Kessels.“ *F.*

Bretonnière's Pulsator.

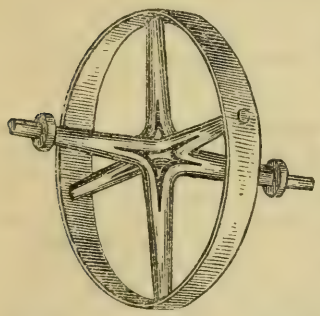
Diese in der *Revue industrielle*, 1878 Bd. 9 S. 461 abgebildete Construction beansprucht, den bekannten *Hall*'schen Pulsometer (* 1877 **225** 126) in Bezug auf Dampfökonomie dadurch zu übertreffen, dafs der Arbeitsdampf nicht in directe Berührung mit dem geförderten Wasser kommt. Derselbe wirkt vielmehr, von unten eintretend, auf ein Diaphragma von Kautschuk, auf welchem das früher angesaugte Wasser sich angesammelt hat und nun beim Aufheben des Diaphragmas, durch den unten wirkenden Dampfdruck, durch das Druckventil weiter gefördert wird. Mit dem Diaphragma ist das Dampfeinlafsventil derart verbunden, dafs beim Heben desselben der Dampfeintritt allmälig verringert und endlich ganz gesperrt wird. Dann wirkt der unterhalb des Diaphragmas befindliche Dampf noch durch Expansion, bis er endlich

zum Druck der Wassersäule gesunken ist, worauf sich ein Ventil öffnet und ein Theil des Druckwassers den expandirten Dampf condensirt. Das Diaphragma sinkt, oberhalb desselben wird Wasser angesaugt und endlich öffnet sich, nachdem das Diaphragma genug gesunken, wieder das Dampfventil und ein neues Spiel beginnt.

Eiserner Oberbau von Franz Freudenberg zu Laar.

Die vorliegende Erfindung (*D. R. P. Nr. 2601 vom 18. Januar 1878) hat den Zweck, den eisernen Oberbau für Secundärbahnen praktisch verwendbar zu machen. Bekanntlich liegt eine Hauptschwierigkeit beim eisernen Oberbau in der Befestigung der Schienen auf den eisernen Quer- oder Längsschwellen, welche nicht, wie bei Holz, mit Schienennägeln geschehen kann, sondern durch Schrauben stattfinden mufs, und hierdurch sowohl complicirter, theurer und weniger verläfslich wird. Um dies zu vermeiden, befestigt *F. Freudenberg* auf seinen gewalzten eisernen Querschwellen die Schiene durch im voraus eingenietete, somit unlösliche Hakennägel; dieselben haben Vorsprünge, unter welche der Schienenfufs geschoben wird, und indem nun, bei den auf einander folgenden Schwellen diese Nägel abwechselnd rechts und links von der Schiene sitzen, wird dieselbe absolut sicher gegen seitliche Verschiebung gehalten. Da, wie gesagt, die Hakennägel schon im voraus in die Schwellen eingenietet sind, so mufs die Schiene etwas federn, um sie unter die abwechselnd vorstehenden Köpfe der Hakennägel zu bringen. In Folge dessen beschränkt sich die Anwendung dieser gelungenen Erfindung auf Schmalspur- und Secundärbahnen mit leichten Profilen.

Schrader's schmiedeisernes Karrenrad.



Zweck dieser von *Breymann und Hübener* in Hamburg vertretenen Erfindung (*D. R. P. Nr. 2532 vom 15. März 1878) ist, eine billige und leichte Herstellung und grofse Haltbarkeit der Karrenräder zu erreichen; auch lassen sich die Zapfen der Achse im Falle der Abnutzung rasch durch andere ersetzen.

Das ganze Rad ist aus Schmiedeisen. Die Speichen werden in rechtem Winkel aus beliebigem Façoneisen gebogen und mit der einen Hälfte der Achse zu einem Stück zusammengeschweifst. Solche zwei Theile schweifst man hierauf in den oberen Enden der Speichen zu einem Ganzen, legt den Radreif auf die Zapfen der Speichen und hämmert auch diese nieder. Zu Folge der Construction zeichnen sich diese Räder durch grofse Elasticität aus.

Whitmarsh's Schraubenversicherung.

J. W. Whitmarsh in Galesburg, Ill. (Amerikanisches Patent Nr. 205 712 vom 2. Juli 1878) hat eine neue Mutterversicherung angegeben, welche darin besteht, dafs die Mutter der Länge nach gespalten ist und mit ihrem unteren, conisch abgedrehteu Ende in eine entsprechend ausgedrehte Unterlagscheibe pafst. Beim Anziehen prefst sich der Conus in die Unterlagschraube und klemmt so die gespaltene Mutter immer fester gegen das Gewinde.

Geschirrzug für mechanische Webstühle von F. Kesselring in Münchweilen (Schweiz).

Dieser Apparat (*D. R. P. Nr. 1410 vom 30. October 1877) ist ein Ersatz für die Spiral- oder Holzfedern, welche man zum Hoch- oder Tiefgang der Schäfte benutzt, wenn Excenter oder Trittmaschinen dieselben tief oder hoch

stellen. Der Schaft ist an Sectoren geschnürt, welche auf einem Rohre sitzen, dessen rechtes Ende mit darin liegenden Stahlblättern verbunden ist, während das linke Ende lose dazu laufen kann. Ebenso sind die linken Enden der Stahlplatten im Webstuhlgestell fest gemacht, so dafs die Federn zwar der Drehung des Rohres folgen müssen und sich spiralförmig zusammendrehen, wenn die Sectoren gezogen werden, durch die erhaltene Federkraft aber hierauf wieder das Bestreben haben, ihre ursprüngliche ebene Lage zu einander einzunehmen und somit den Schaft zurückzuziehen.

Ueber die Festigkeit des Hanfes.

Die Tragfähigkeit des Hanfbastes nach der Röste ist nach *F. Haberlandt* (*Untersuchungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik*, 1878 S. 415) sehr grofs; im Durchschnitt erfordert die Zerreifsung eines Hanfbandes für 1^{qmm} Querschnitte 34,55, in einzelnen Fällen selbst 50^{k}. Der günstige Einflufs der Bewässerung auf die Erhöhung der Festigkeit des Bastes ist nicht zu verkennen. Der Hauptdurchschnitt aller Bastbänder von den nicht bewässerten Beeten ergab eine Tragfähigkeit von $4^{k},12$, von den bewässerten Parcellen aber $5^{k},48$. Die dichtere Stellung der Pflanzen scheint auf die Festigkeit ihres Bastes gleichfalls einen günstigen Einflufs auszuüben. Durchnäfst tragen Hanfbänder kaum halb so viel als trocken.

Die Elasticität des Hanfes ist nur gering; sie halten nur eine Verlängerung von 1,27 Proc. aus, Pferdehaar dagegen von 50 Proc.

Bewickelung von Elektromagneten.

Nach einer Mittheilung an die französische Akademie hat *E. Bisson* gefunden, dafs Elektromagnete um etwa $^1/_3$ kräftiger werden, wenn man nach Vollendung einer Lage der Windungen die nächste nicht rückwärts wickelt, wie gewöhnlich, sondern den Draht erst gerade gestreckt nach dem Anfange der Lage zurückführt und nun die nächste Windungslage in derselben Richtung wickelt wie die vorhergehende.

Sieur's telegraphischer Doppelsprecher.

Der Doppelsprecher, mit welchem *Sieur*, Telegraphenstationsvorstand in Provins, die Pariser Ausstellung 1878 beschickt hatte, unterscheidet sich von anderen dadurch, dafs er jedes einzelne Zeichen durch eine ganze Reihe von sehr rasch auf einander folgenden Strömen gibt. Verbindet man die Achsen zweier Taster mit einer Telegraphenleitung, den Arbeitscontact derselben mit je einer Contactschraube und läfst man die sich an diese Contactschrauben anlegenden Contactfedern, von denen die eine mit dem positiven, die andere mit dem negativen Pole der Telegraphirbatterie verbunden ist, durch ein mit der Erde leitend verbundenes, sehr rasch umlaufendes Excenter abwechselnd von den Schrauben abheben, so sendet der eine Taster, wenn er kürzere oder längere Zeit niedergedrückt wird, eine kürzere oder längere Folge von positiven, der andere von negativen Strömen in die Leitung; während endlich beide Taster zugleich niedergedrückt werden, treten sowohl die positiven als die negativen Ströme in die Leitung. Man braucht also auf der Empfangsstation nur etwa zwei polarisirte Relais anzuwenden, um die Zeichen des einen und des andern Tasters auf zwei Empfängern getrennt zu erhalten, wenn nur das eine Relais auf positive, das andere auf negative Ströme anspricht.

In den *Annales télégraphiques*, 1878 Bd. 5 S. 13 ff. (vgl. auch *Engineering*, 1878 Bd. 26 S. 169) hat *Sieur* auch angegeben, wie er zum Gegensprechen und zur Verbindung desselben mit dem Doppelsprechen gelangen könne. *E—e.*

Verschiebungen der Luftblasen in Wasserwagen.

Bei einer Aufstellung von Apparaten auf einem festen Tisch, der genau horizontal stehen sollte, bemerkte *Th. Plantamour* gelegentlich, dafs die Blase

von einem Tage zum andern nicht an derselben Stelle blieb, sondern bald sich nach einem Ende verschob, bald zurückging. Da diese Bewegungen möglicherweise durch Drehungen der Tischplatte in Folge von Temperaturänderungen veranlafst sein konnten, setzte er die Wasserwage auf den Fufsboden des Zimmers, der aus einer 15cm dicken Asphaltschicht bestand, die mit Cement geebnet war. Aber auch hier beobachtete er dieselbe Erscheinung. Da seine Wasserwage bereits alt war, verschaffte er sich eine neue, die eben erst in einer Genfer Fabrik für physikalische Instrumente fertig gestellt war, setzte sie auf den Boden des Zimmers in der Richtung Ost-West und notirte den Stand der Blase stündlich; zu diesem Zwecke hatte er an der Wasserwage eine in Millimeter getheilte Scale befestigt, so dafs die Verschiebungen genau angegeben werden konnten. Nachdem er sich davon überzeugt, dafs diese Beobachtungsmethode exact ist, hat er an 3 Tagen stündliche Beobachtungen von 9 Uhr Morgens bis Mitternacht angestellt, welche sicher die Existenz einer täglichen Verschiebung ergaben. Die Blase ging nach Osten, erreichte gegen 5 Uhr die gröfste östliche Elongation und ging dann wieder nach Westen zurück, doch nicht bis zur Ausgangsstelle; vielmehr blieb ein allmäliges Fortrücken nach Osten übrig, bis die Blase schliefslich das Ost-Ende der Wage erreichte.

Plantamour hat mit anderen Instrumenten und in einem sehr gut gelegenen Keller mit constanter Temperatur die Beobachtungen wiederholt. Sie führten zu dem Resultat, dafs, während in manchen Perioden ein allmäliges Verschieben nach Osten ohne merkliche Rückkehr gegen Westen stattfindet, in anderen tägliche Oscillationen von Osten nach Westen mit einer mehr oder weniger grofsen Amplitude auftreten, bald, indem gleichzeitig eine continuirliche Bewegung nach Osten erfolgt, bald ohne eine solche Bewegung. Es kommen auch Perioden vor, während welcher die Horizontalität der Wasserwage ohne Aenderung mehr oder weniger lange anhält. Aehnliche Erscheinungen zeigten sich, als die Wage die Süd-Nord-Stellung hatte. (*Naturforscher*, 1878 S. 348.)

Ueber die Darstellung einzelner regelmäfsiger Krystalle in beliebiger Gröfse; von F. Meyer.

Man bereitet eine Auflösung irgend eines Salzes in Wasser so concentrirt, dafs nach 24stündiger Ruhe ein Theil des Salzes wieder krysallinisch ausgeschieden ist, gielst die überstehende Lauge ab, sucht einige der am besten ausgebildeten, zur Vergrölserung bestimmten Krystalle aus und bringt sie auf eine Glasplatte, welche in einem mehr hohen als flachen Gefäfse liegt. Hierauf löst man in einer geringen Menge der abgegossenen Lauge, je nach der Gröfse der Krystalle, etwas von dem trockenen Salze wieder auf, setzt diese Lösung der ganzen Flüssigkeit zu, übergielst damit die auf der Glasplatte befindlichen Krystalle und stellt das Ganze an einen Ort, wo die Temperatur möglich gleichförmig ist, am besten in einen Keller. Zweckmäfsig hängt man in der Nähe ein Thermometer auf, um bei etwaiger Temperaturveränderung mehr oder weniger Salz wieder in der Lauge auflösen zu können. Dieses Verfahren wird alle 12 bis 24 Stunden so lange wiederholt, bis die Krystalle die gewünschte Gröfse erreicht haben.

Bei etwas concentrirterer Lösung erhält man selten gleich einzelne regelmäfsige Krystalle, was aber in den meisten Fällen nicht schadet: denn, wenn dieselben nur auf einer Seite gut ausgebildet sind, so werden sie nach 2 bis 3maligem Umlegen auch auf den anfangs mangelhaften Seiten gut ausgewachsen sein. Je gröfser die Krystalle werden, um so mehr hat man darauf zu achten, ihnen die richtige Lage auf der Glasplatte zu geben; auch mufs man, namentlich bei etwas concentrirter Lösung, die Krystalle jedesmal von anhängenden Unebenheiten behutsam befreien und sie dann wieder in die Lauge bringen.

Bei einer Alaunlösung wird meistens anfangs ein verschobenes Octaëder erhalten; man kann dasselbe eine ziemliche Gröfse erreichen lassen und dann dadurch, dafs es immer auf die schmäleren Seiten gelegt wird, in ein reguläres überführen. Legt man es aber stets auf die beiden gröfsten Flächen, so behält

der Krystall die Form eines verschobenen Octaëders bei. (Nach einem vom Verf. eingesendeten Sonderabdruck aus dem *Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 13.)

Zur Fabrikation von Feinkorneisen.

Beim Puddelprocefs läfst sich nach *E. Vanderheyn* (*Moniteur industriel*, 1878 Bd. 5 S. 612) eine wesentliche Verbesserung in der Qualität des Productes dadurch erzielen, dafs man nach dem Einschmelzen, und sobald das Eisen zu körnen beginnt, pulverisirtes kohlensaures Natron möglichst gleichmäfsig über das Metallbad ausstreut und durch Umrühren mit letzterem vermengt. Der hervorragendste Einflufs dieses Reagens besteht in der Aufnahme des Siliciums, welches im anderen Falle nur auf Kosten des Eisens entfernt werden kann. Aus diesem Grunde wird auch die Menge des Zuschlages nach dem Siliciumgehalte des Roheisens berechnet und beträgt zweckmäfsig das $2^1/_2$fache des letzteren. Aufser dem Silicium wird noch ein Theil Phosphor und Schwefel aufgenommen, wie dies durch mannigfache Analysen erprobt worden ist. Es bedarf nach diesen Angaben keiner weiteren Bestätigung, dafs durch das genannte Verfahren, selbst aus gewöhnlichen Roheisensorten, verhältnifsmäfsig reines und weiches Luppeneisen dargestellt werden kann, welches sich recht gut zur Fabrikation sowohl von sehnigem, als feinkörnigem Schmiedeisen eignet und selbst in vielen Fällen in Concurrenz mit Holzkohleneisen tritt.

Forster und Firmin's Amalgamator.

Der in *D. p. J.* *1877 **227** 462 beschriebene *Forster* und *Firmin*'sche Amalgamator hat, wie *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 271 mittheilt, nach seiner Einführung in die Praxis noch eine wesentliche Verbesserung dadurch erfahren, dafs hinter dem Waschbottig eine Anzahl weiterer Gefäfse mit conischen Böden aufgestellt sind, in deren jedem ein Rührwerk sich bewegt und ein von oben bis dicht über jenes herabreichender Theiler sich befindet. Hat sich nun im Hauptgefäfs die Masse des Amalgams abgesetzt, so wird die Flüssigkeit nach und nach die bezeichneten Behälter durchströmen und hat hierbei Gelegenheit, noch Quecksilber, bezieh. Gold oder Silber auszuscheiden, welche Theile dann durch den conischen Boden ähnlich wie aus dem Waschgefäfs abgezogen werden können. Um möglichst rein zu arbeiten, ist eines der Gefäfse, und zwar das letzte, mit amalgamirten Kupferplatten versehen, welche dazu dienen sollen, auch die letzten Reste des Metalles noch aufzunehmen.

Mit Hilfe dieser Verbesserung wollen die Erfinder das in Erz vorhandene Metall ohne allen und jeden Verlust (!) extrahirt und von dem zur Verwendung gelangten Quecksilber 98 bis 100 Proc. wieder gewonnen haben.

Verfahren zur Darstellung von Chromoxyd aus Chromeisenstein.

Eine Reihe von Versuchen führte *E. F. Smith* nach dem *Iron*, 1878 Bd. 11 S. 333 darauf, dafs das geeignetste Verfahren zur vollständigen Zersetzung von Chromeisenstein in der Anwendung von Brom bestehe. Die dabei nothwendigen Bedingungen sind, dafs der Stein möglichst fein pulverisirt und während 2 bis 3 Tagen bei einer Temperatur von ungefähr 180° der Wirkung einer concentrirten Bromlösung ausgesetzt werde. Die anfänglichen Versuche mit nur gröblich zerstofsenem Mineral und wässeriger Bromlösung liefsen stets einen grofsen Theil des ersteren unzersetzt. Das zur Erreichung eines befriedigenden Resultates einzuschlagende Verfahren besteht kurz in Folgendem.

Die zur Zersetzung bestimmte Menge Chromeisenstein (etwa 0g,15) wird zunächst in einem Agatmörser zu einem unfühlbaren Pulver zerrieben, sodann geschlämmt und getrocknet. In eine Röhre aus Hartglas geschüttet, übergiefst man dieses Pulver mit einer Mischung von wässeriger Bromlösung und 10 bis 12 Tropfen reinem Brom, verschliefst die Röhre an beiden Enden und setzt sie

3 Tage lang in einem Luftbad einer Temperatur von 170 bis 180° aus. Nach dieser Zeit hat sich sämmtliches Eisen als rothes Eisenoxyd ausgeschieden und löst sich nach dem Abfiltriren der Flüssigkeit in Salzsäure vollständig auf. Zur Gewinnung des Chromoxydes aus dem Filtrat wird letzteres unter Zusatz von Ammoniak eingedampft, sodann mit Wasser verdünnt und filtrirt. Der Niederschlag enthält sämmtliche vorhandene Thonerde. Das Filtrat wird behufs Reduction der Chromsäure mit Schwefelwasserstoff behandelt, der Niederschlag nach dem Filtriren und Auswaschen in Salzsäure gelöst und durch Ammoniak wieder gefällt. Dies wiederholt man 2 Mal. Das entstandene Chromoxyd wird schliefslich abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet und geglüht.

Auf Grund dieses Verfahrens erhielt *E. F. Smith* bei zwei Versuchen 62,66 und 62,83 Proc. Chromoxyd, also die ganze Menge, welche in Chromeisenstein vorhanden sein kann. Bei gleichzeitiger Anwendung von Kalihydrat und Brom zur Zersetzung von Chromeisenstein sprangen jedesmal die Glasröhren vor Beendigung der Reaction. Das auf obigem Wege erhaltene Chromoxyd läfst sich durch Digeriren mit Brom und Natronlauge in einem Becherglas sehr leicht wieder lösen.

Verwerthung des Chromalauns.

Kocht man nach *F. Filsinger* (*Chemikerzeitung*, 1878 S. 141) unter Umrühren eine Lösung von Chromalaun mit gemahlenem Magnesit, so wird Chromhydrat gefällt. Der Niederschlag wird mittels Filterpresse von der Flüssigkeit getrennt, mit 2 Aeq. Kalk gemischt, getrocknet und im Flammofen geglüht. Es werden so 90 Proc. des Chromoxydes in Chromsäure übergeführt.

Ueber Scheidung des Zinkes vom Nickel; von F. Beilstein.

Zur Trennung kleiner Mengen Nickel von stark überschüssigem Zink, wie dies z. B. bei der Analyse des Messings erforderlich ist, schlägt *Beilstein* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1715 vor, die stark verdünnte salpetersaure oder schwefelsaure Lösung mit Ammoniak bis zu alkalischer Reaction zu versetzen und dann mit einer Citronensäure anzusäuern. In die völlig erkaltete Lösung wird Schwefelwaserstoff eingeleitet, bis die Flüssigkeit deutlich danach riecht. Bei viel Zink leitet man je 5 Minuten lang Schwefelwasserstoff ein, läfst $\frac{1}{2}$ Stunde stehen und wiederholt dies so lange, bis der Geruch nach Schwefelwasserstoff beim Stehen nicht verschwindet. Man vermeidet auf diese Weise ein unnützes, allzu langes Einleiten von Schwefelwasserstoff, wodurch auf die Dauer doch Spuren von Schwefelnickel mit niedergerissen werden könnten.

Das gefällte Zinksulfid bleibt 24 Stunden lang kalt stehen und wird dann als solches gewogen. Das Filtrat verdampft man auf ein kleines Volum und fällt nach Uebersättigen mit Ammoniak das Nickel elektrolitisch. Dieser letzteren Bestimmung wegen hat man darauf zu sehen, eine salpetersaure Lösung der Metalle zu bekommen, da bekanntlich Salmiak der elektrolytischen Fällung des Nickels hinderlich ist. Die Fällung des Zinkes durch Schwefelwasserstoff aus citronensaurer Lösung ist eine vollständige; die eingeengten Filtrate blieben auf Zusatz von Ammoniak und Ammoniumsulfid klar.

Zur Nachweisung des Kupfers.

Eine verdünnte Lösung von Kupferchlorid wird von Guajaktinctur unter Bläuung theilweise zu Chlorür reducirt. Da nun die meisten Kupferverbindungen mit Alkalichloriden leicht Kupferchlorid geben, so schlägt *E. Purgotti* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1248 vor, eine mit Alkalichlorid versetzte Guajaktinctur zur Erkennung sehr geringer Kupfermengen zu benutzen. Läfst man $0^{cc},1$ einer Kupfervitriollösung, enthaltend $0^{mg},001$ des Salzes, nach Zusatz eines Alkalichlorides längs der Wandungen des Gefäfses in weingeistiger Guajaktinctur hinabgleiten, so ist die Blaufärbung

noch deutlich zu erkennen. Die Anwendung von Alkalichlorid ist derjenigen von Sulfocyanat oder von Cyanür vorzuziehen, sofern kein unlösliches Salz entsteht und weil die beim geringsten Ueberschufs von Cyanür entstehende Lösung mit Guajaktinctur keine Blaufärbung mehr erzeugt.

Einflufs der Pflanzendecke und der Beschattung auf den Wassergehalt des Bodens.

Nach *C. Wollny* [1] ist der Wassergehalt der Vegetationskrume und des tiefer liegenden Untergrundes unter einer Decke lebender, krautartiger Pflanzen stets geringer als in gleicher Schicht des vegetationslosen Bodens. Die Austrocknung des Bodens durch die Pflanzen ist um so gröfser, je dichter sie stehen. Die äufserste, oberste Bodenschicht unter einer Pflanzendecke ist gemeinhin feuchter, als die entsprechende Schicht des unbeschatteten Bodens, wegen der aus der Luft zwischen den Pflanzen erfolgenden Tauniederschläge. Die Luftschicht über einer mit Pflanzen bedeckten Fläche enthält stets gröfsere Mengen von Wasser, als über einem vegetationslosen Felde. Der Wassergehalt des Bodens unter einer Decke von leblosen Gegenständen (abgestorbenen Pflanzen, Stalldünger, Steinen u. s. w.) ist im Allgemeinen gröfser, als der des unbedeckten Bodens. Die Erhaltung der Feuchtigkeit unter einer Decke von leblosen Gegenständen ist die Folge der durch letztere herbeigeführten Verminderung der Wasserverdunstung aus dem Boden. Der durch Planzen beschattete Boden ist während der wärmeren Jahreszeit am trockensten, der durch leblose Gegenstände bedeckte am feuchtesten, während der vegetationslose, unbedeckte Boden sich zwischen beiden in der Mitte hält.

Von den Meteorwässern sickern während der wärmeren Jahreszeit die gröfsten Wassermengen durch den mit abgestorbenen Gegenständen bedeckten Boden, weniger durch den nackten; die geringsten Wassermengen tropfen aus dem bewachsenen Boden ab.

Ueber den Einflufs der Desinfectionsmittel auf die Keimung.

E. Heckel (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 613) hat gefunden, dafs 25^{mg} Phenol genügen, die Keimung von 100 Getreidekörnern zu verhindern; ist jedoch das Phenol verdunstet, so keimen sie. 50^{mg} Salicylsäure in 50^{cc} Wasser tödten die Pflanzensamen dagegen völlig. Mit Phenol desinficirte Abfallstoffe können demnach sehr wohl zum Düngen verwendet werden.

Zur Herstellung von Collodiumwolle.

Um eine säurefreie Schiefsbaumwolle zu erhalten, soll man dieselbe nach *E. Schering* in Berlin (Englisches Patent Nr. 4771 vom 27. December 1877) mit einer verdünnten Lösung von schwefliger Säure und dann mit Wasser auswaschen.

Bitter schmeckendes Gemisch von Borax mit Salicylsäure.

H. Hager (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1878 S. 346) hat gefunden, dafs verschiedene Nahrungsmittel, die zur Conservirung mit Salicylsäure und Borsäure oder Borax gleichzeitig versetzt waren, einen sehr bittern Geschmack angenommen hatten. Vor gleichzeitiger Anwendung derselben ist daher zu warnen.

---

[1] *Wollny: Der Einflufs der Pflanzendecke auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens.* (Berlin 1878. *Wiegandt, Hempel und Parey.*)

Leder aus Schafmägen.

Neuerlich wurde *E. Tiret* in Philadelphia (Amerikanisches Patent Nr. 208548 vom 1. October 1878) ein Verfahren patentirt, um aus Schafmägen ein leichtes, brauchbares Leder herzustellen, das besonders zur Anfertigung von Taschen u. dgl. passen soll. Ueber das Verfahren wird Folgendes mitgetheilt. Von dem *frischen* (geschickt entnommenen und dann entleerten) Magen werden mittels eines stumpfen Schabers anhaftende Theile des Netzes entfernt; dann wird die Innenseite nach aufsen gekehrt und mittels einer Bürste die Schleimschicht abgenommen. Der so zubereitete Magen kann nun auf irgend eine Weise weifs- oder rothgar gemacht werden. Die Anwendung von etwas Glycerin wird empfohlen, um der Haut eine angemessene Geschmeidigkeit zu geben. Unter anderem wird folgendes (Weifsgerbe-) Verfahren angegeben: Um etwa 4k,5 der vorbereiteten Mägen zu gerben, forme man einen Teig von 225g Alaun, gelöst in 2l,25 Wasser, 680g bestem Weizenmehl, 12 Eidottern und 150g reinem concentrirtem Glycerin, mehr oder weniger, und mische alles gut zusammen. Nun werden die Mägen in den Teig gebracht, hierin etwa 1 Tag belassen, dann ausgerungen, aufgehängt und nicht vollständig getrocknet; endlich in die gewünschte Form gereckt, mit einer kleinen Menge Leinsamenöl eingerieben und nun vollständig getrocknet. — Wünscht man ein gefärbtes Product, so geschieht das Färben zweckmäfsig vor dem Garmachen.

Wenn auch mit allem Vorbehalte, dürfte doch die Vermuthung ausgesprochen werden, dafs durch dieses Verfahren nur ein Leder sehr untergeordneten Ranges erreicht werden kann. Auffallend erscheint u. a. auch der Ausschlufs des Kochsalzes von der Gare, und läfst dieser Umstand mit einiger Sicherheit annehmen, dafs der Erfinder kein Gerber ist. *K.*

Gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff.

Um bei der Elementaranalyse Stickstoff-haltiger Körper, namentlich auch Nitroglycerin und anderer explodirender Stoffe, den Stickstoff gleichzeitig mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff bestimmen zu können, schlägt *Hempel* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, * 1878 S. 409) vor, die betreffende Substanz in der mit Kupferoxyd und metallischem Kupfer beschickten Verbrennungsröhre, die mittels der Quecksilberluftpumpe von *Töpler* (* 1862 **163** 426) luftleer gepumpt ist, zu verbrennen. Die gebildeten Gase werden durch ein Chlorcalcium- und ein Natronkalkrohr gesaugt, der übrig gebliebene Stickstoff wird mittels der Luftpumpe in ein graduirtes Rohr übergeführt.

E. Pflüger verbrennt die Stickstoff-haltigen Körper ebenfalls im Vacuum, bestimmt aber die gebildete Kohlensäure und den Stickstoff volumetrisch, das Wasser durch Wägung, indem er die Verbrennungsgase durch einen entsprechenden Absorptionsapparat saugt. (*Pflüger's Archiv*, 1878 Bd. 18 S. 117.)

Die Bereitung des Morins und Cotinins.

Aus dem Gelbholz *(morus tinctoria)* und dem Fisetholz *(rhus cotinus)* werden die reinen gelben Farbstoffe in der Fabrik von *J. Nowaks Söhne* und *K. Benda* zu Lhotka bei Prag (D. R. P. Nr. 2552 vom 14. October 1877) folgendermafsen hergestellt.

200k der geraspelten Hölzer werden mit einer Lösung von 4k,5 krystallisirter Soda in 500l Wasser ausgekocht und die erhaltene Brühe bis auf 1,0411 sp. G. eingedämpft. Bei dieser Concentration wird die anfangs klare Brühe trübe und schlägt beim Erkalten den Farbstoff nieder, welcher dann durch Filtriren von der kalten Flüssigkeit getrennt wird. Letztere, deren specifisches Gewicht auf 1,0270 zurückgegangen ist, wird in obigem Verhältnifs nochmals mit Soda behandelt, wiederum auf 1,0411 sp. G. eingedämpft und abgekühlt, wobei sich ein zweiter Niederschlag bildet. Diese Procedur wird

so lange wiederholt, bis die Soda bei obiger Concentration keinen Niederschlag mehr hervorbringt. Die gesammelten Niederschläge werden sodann getrocknet, zu feinem Pulver gemahlen und in dieser Gestalt in den Handel gebracht. Sie stellen im Wesentlichen die reinen, bisher noch nicht im Grofsen bereiteten Farbstoffe des Gelbholzes und des Fisetholzes, das Morin und das Cotinin vor, frei von den Extractivstoffen der Hölzer, von Harz und anderen Substanzen, welche in den sonst erzeugten Farbstoffextracten oder Lacken enthalten sind. Nur das Morin ist noch von der Moringerbsäure begleitet. Die beiden Farbstoffe zeigen eine 60mal gröfsere Färbekraft als die Hölzer, aus denen sie gewonnen sind; aufserdem sind die mit ihnen erzielten Farbennüancen weit reiner als die mit den Hölzern oder Extracten erzeugten, und empfiehlt sich schliefslich ihre Anwendung auch wegen des leichteren und billigeren Versandtes gegenüber den entsprechenden Hölzern und Extracten.

Verfahren zum Bleichen von Federn.

Die Schmuckfedern, von welchen die Straufsfedern die meiste Bedeutung haben, sind von Natur verschieden nüancirt, abgesehen von den ausgesprochen grau, braun oder schwarz gefärbten Federn, welche zum gröfsten Theil die Bekleidung der Vögel bilden. Die einen sind vollkommen weifs und brauchen nur gewaschen, geseift, abgespült und gebläut zu werden, um sofort verkäuflich zu sein; andere zeigen ein Weifs mit bleifarbiger Nüancirung und sind deshalb weniger werthvoll; wieder andere, wie die vom Straufsenweibchen, sind weifs und grau melirt und darum noch schwieriger zu verkaufen.

A. Viol und C. P. Duflot in Paris (D. R. P. Nr. 1674 vom 10. August 1877) geben ein Verfahren an, um diesen minder werthvollen Federn durch einen Bleichprocefs die gleiche Farbe zu ertheilen, wie sie die rein weifsen Federn von Natur besitzen. In einem warmen Locale befinden sich entweder flache Gefäfse oder längliche Glascylinder, gefüllt mit der Bleichflüssigkeit, in welche die Federn im ersten Fall horizontal eingelegt, im zweiten Fall senkrecht eingehängt werden. Die Bleichflüssigkeit besteht aus rohem oder gereinigtem Terpentinöl oder anderen ähnlichen Kohlenwasserstoff-haltigen Oelen, welche aus Harzen gewonnen werden, Lavendelessenz, Thymianessenz, flüchtigen Theerölen u. s. w. Die Federn werden in einer dieser Bleichflüssigkeiten bei einer Temperatur von mindestens 30° dem Sonnenlicht ausgesetzt und so unter gleichzeitiger Einwirkung von Wärme und Licht und unter gleichzeitiger Verdunstung der Bleichflüssigkeit in 3 bis 4 Wochen fertig gebleicht, worauf sie aus dem Bade genommen, abgeschwenkt, getrocknet und gebläut werden. In gewissen Fällen kann man anstatt der Bleichflüssigkeit auch eine von jenen Oelen geschwängerte Atmosphäre verwenden, die Federn in derselben aufhängen und auf diese Weise bleichen. — Obschon das Verfahren sich hauptsächlich auf Straufsfedern bezieht, kann es auch auf alle anderen Federn angewendet werden; insbesondere ist es auch von Vortheil für solche Federn, welche nach dem Weifsbleichen nicht weifs bleiben, sondern künstlich gefärbt werden sollen. *Kl.*

Berichtigungen. In der Beschreibung von *Sulzer's Dampfmaschine* ist zu lesen: S. 2 Z. 22 v. o. „*Erfolges*“ statt „Ersatzes“, S. 7 Z. 15 v. u. „*viertel*“ statt „halben“, S. 8 Z. 4 „*Dennoch*“ statt „Demnach“, Z. 7 v. o. „*welchem*“ statt „welcher“, S. 9 Z. 12 v. u. „*nach*“ statt „noch“, S. 10 Z. 2 v. u. „*letzterer*“ statt „letztere“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 18 dieses Bandes.)

Neuerungen im Mühlenwesen (Tafel 9).

Der neuen Einführungen und theilweise auch Fortschritte sind im Mühlenwesen gar mannigfache zu verzeichnen; doch sollen hier, um eine gewisse Uebersichtlichkeit in das Ganze zu bringen, zuförderst jene neuen Einführungen besprochen werden, welche die Verkleinerung zu besorgen haben, also Walzen, Desintegratoren und Verbesserungen an Mahlgängen, hierauf die Sicht- oder Beutelvorrichtungen, dann die Griesputzmaschinen und endlich verschiedene Hilfsmittel der Müllerei.

Es ist bekannt, dafs die *Walzen* die Verkleinerung des Getreides und das Auflösen der Griese unter möglichster Schonung der Kleietheilchen vollführen; und es mufs für den ersten Augenblick überraschen, dafs zu derselben Zeit, in welcher vielfach an der Verbesserung der Walzenstuhlungen gearbeitet wird, zu einer Zeit der entschiedensten Ausbildung und Verbreitung der Walzenmüllerei, doch immer wieder *Desintegratoren* auftauchen und Mahlmethoden, welche auf der Benutzung dieser Maschinen fufsen. Dieser thatsächliche Widerspruch erklärt sich aber dadurch, dafs die Desintegratoren und Broyeurs zumeist in England und Frankreich ihre Pflege finden, in Ländern, welche den Weizen nicht mit jener Sorgfalt vermahlen, wie dies besonders in Oesterreich, theilweise aber auch schon in der Schweiz und in Deutschland der Fall ist. In diesen Ländern würde der Desintegrator nur an die Stelle der Mahlgänge treten und ein Mehl liefern etwa von derselben Qualität, wie es durch das Flachmahlen hergestellt wird. Auf die behauptete, aber nicht erwiesene bessere Qualität, sowie auf die behauptete Ersparnifs an Kraft kommen wir später zu sprechen.

Die *Walzenstühle*, welche in der jüngsten Zeit auftauchten, sind fast alle, folgend dem im J. 1874 von *F. Wegmann* gegebenen Impulse, mit elastischem oder selbstthätigem Andrucke construirt. Wenn nun dieser selbstthätige Andruck auch nicht verhindert, dafs mit dem Mahlgut eintretende Steinchen (oder Sand) zerquetscht werden, wie wir dies bereits in *D. p. J.* 1878 229 214 bemerkten, so findet doch ein Ausweichen beim Eintritte widerstandsfähigerer Metallstücke statt.

In Fig. 1 bis 3 Taf. 9 geben wir eine Zeichnung des *Wegmann*'schen Walzenstuhles [1], aus welcher zu ersehen, dafs die beiden inneren Walzen w_1 w_1' fix gelagert sind, während die äufseren w_2, w_2' in Lagern ruhen, deren nach unten gerichtete Fortsätze um Zapfen z schwingen können. Diese Lagerfortsätze sind durch einen Rahmen umklammert, in dessen einen Querriegel i (vgl. Detailfigur 2 mit Figur 1) das hakenförmige Ende der grofsen Blattfeder F eingeklinkt ist, während sich der andere Querriegel o gegen die abgerundete äufsere Seite des Lagerfortsatzes anlegt und diesen, somit Lager und Walze w_2, gegen die fixe Walze drückt. Wenn man durch Drehung des Kurbelrades k und der Schraube s den Querriegel o gegen den Lagerfortsatz verschiebt, so verkürzt sich der Rahmen und spannt dadurch die Feder F, d. h. man vermehrt den Druck. Hierbei stützt sich die Feder an den Bolzen b. Die unten im Gestelle gelagerte Spiralfeder f wirkt nach auswärts drückend, somit gleichfalls spannend auf die Blattfeder F. Durch diese Anordnung läfst sich die Pression bequem und genau nach Erfordernifs regeln; dagegen kann man den Minimalabstand der Walzen nicht feststellen, wie es zu einem allmäligen Auflösen der Griese erforderlich ist. Dieser Stuhl ist daher zumeist zum Ausmahlen von Dunst bestimmt.

Durch die oben besprochene Einhängung der Lager ist denselben eine gewisse Beweglichkeit auch im horizontalen Sinne gegeben, welche ein gutes Anliegen der Lagerzapfen gestattet. Die Schmierung derselben erfolgt dadurch, dafs unter den Zapfen, in dem mit Oel gefüllten Lagerkörper, ein Holzwälzchen w (Fig. 3) sich befindet, welches, durch Friction vom Zapfen mitgenommen, an diesem Oel abstreicht. Das überschüssige Oel wird durch die am Zapfen befindlichen Ringe r abgestreift und gelangt in den unteren Lagerkörper zurück.

Die beiden zur Regulirung des Einlaufes über den Speisewalzen vorhandenen Schieber werden je durch zwei Zahnstangen bewegt, in welche von einer quer vorliegenden Welle x (Fig. 1) Zahnradsegmente eingreifen. Diese Welle x wird durch den Hebel h auf der einen Seite direct bethätigt, auf die andere Welle x' wird die gleichartige Bewegung durch eine Schubstange übertragen. Unter den Walzen befinden sich die Abstreifklingen oder Schaber s, welche durch die Gewichte g gegen die Walzen gedrückt werden.

Der Antrieb erfolgt mittels Riemen auf eine der fix gelagerten Walze (z. B. w_1) und durch Zahnräder gleicher Zähnezahl auf die zweite Walze (w_1'); von diesen wird die Bewegung durch ungleich grofse Stirnräder auf die beiden äufseren Walzen übertragen, so dafs dieselben um wenig langsamer sich drehen. Die Speisewalzen werden

[1] Vgl. *Mühle*, 1878 S. 367. D. R. P. Anmeldung Nr. 4276 und Zusatz Nr. 5033 vom 28. bezieh. 31. August 1878.

durch Riementrieb bethätigt, wie dies durch die punktirten Linien in Fig. 1 angezeigt ist.

Die *Wegmann*'sche Construction gestattet keine so bedeutende Vermehrung des Andruckes, wie sie erforderlich wäre, wenn man das Mahlgut in ziemlich dicker Schicht einlaufen lassen wollte; der Stuhl ist für bedeutende quantitative Leistung kaum geeignet, und dies mag der Grund sein, warum er sich in den Pester Mühlen mit ihrer Massenvermahlung nicht einbürgert. Gegen die qualitative Leistung kann kein Bedenken obwalten, indem die Porzellanwalzen richtig gelagert und so gut cylindrisch sind, dafs das Product ein gleichförmiges sein mufs.

Zu den interessantesten Walzenstühlen, welche Hartgufswalzen anwenden, gehören die *Ringstühle* von *Ganz und Comp.*[2] in Budapest (vgl. * 1878 229 211). Fig. 4 und 5 Taf. 9 zeigen den Verticalschnitt des ganzen Stuhles, bezieh. die äufsere Ansicht des zur Lagerentlastung beiderseits angewendeten Mechanismus. Die Zuführwalze z liefert das Mahlgut dem Vertheilungsroste r, welcher die Hälfte nach a, die andere Hälfte nach b führt. Die nach a gelangte Hälfte geht durch den Kreuzdurchlafs k zu den beiden unteren Walzen und zwischen diesen nach c, während die nach b gelangte Mahlguthälfte zwischen den beiden oberen Walzen gequetscht wird und hierauf den Kreuzdurchlafs k passirend nach d gelangt. Auch bei diesem Stuhl ist, wie bei dem *Wegmann*'schen, die Bestimmung zum Ausmahlstuhl schon daraus ersichtlich, dafs die Fixirung des Minimalabstandes der Walzen nicht ermöglicht ist. Entfernt man den Rost r und den Kreuzdurchlafs k, so passirt das Mahlgut zweimal hinter einander die Walzen. Der Kreuzdurchlafs ist aus Fig. 6 noch deutlicher zu ersehen; der eine Mahlgutstrom passirt die Kanäle α, der zweite die Kanäle β und diese beiden Kanalsysteme kreuzen sich, ähnlich den Fingern zweier gefalteter Hände.

An den Achsen der Walzen w_1 bis w_3 (Fig. 5) sind beiderseits Rollen r_1 bis r_3 angebracht, und zwar r_1 fest aufgekeilt, r_2 und r_3 lose. An einer besonderen Achse sitzt die Rolle r_4. Die Rollen r_1, r_3 und r_4 werden von dem Ringe R aus Federstahl umspannt und ist die sichere Führung desselben dadurch erreicht, dafs die Spurkränze dieser Rollen eingedreht sind. Die Walze w_2 ist fix gelagert. Um den Ring R mit der erforderlichen Spannung gegen die Rollen wirken zu lassen und dadurch auf die Walzen den erforderlichen Andruck auszuüben, wird durch Drehung des an b feststellbaren Hebels h die excentrisch gelagerte Welle i gedreht und wirkt dieselbe durch den Arm m auf die Rolle r_1, dieselbe gegen auswärts drückend, wobei die Lager von r_1 um die fixe Achse von r_2 einen Kreisbogen beschreiben.

Der hierdurch gespannte Ring drückt auf r_1, r_3 und r_4. Der

---

[2] Patent *Mechwart*, vgl. * D. R. P. Nr. 3668 vom 29. Januar 1878.

auf r_1, r_3 ausgeübte Druck liefert die zwischen den Walzen erforderliche Pression, der auf r_4 ausgeübte hebt den auf die Walze w_2 und durch r_2 auf r_4 übertragenen Seitenschub auf. Auch kann durch Hebung der Rolle r_4, welche in dem Arme z gelagert ist, durch Drehung der Schraube s, ein Spannen des Ringes erfolgen. Hiervon macht man namentlich dann Gebrauch, wenn einer der Ringe sich mehr als der andere gestreckt hat. Indem zwischen w_1 und w_2 und zwischen w_2 und w_3 ein um das doppelte Walzengewicht verschiedener Druck herrschen würde, weil eben der Andruck vom Ringe durch das Walzengewicht von w_1 vermehrt, unten aber durch das Gewicht von w_3 vermindert wird, so sind Gegengewichte v vorhanden, welche die Walze w_3 nicht nur halten, sondern mit einem Ueberdrucke, gleich dem Walzengewichte, gegen die fixe Walze w_2 pressen.

Soll dieser Stuhl zum Schroten benutzt werden, so entfernt man die Ringe, wendet geriffelte Walzen an und stellt den Maximalabstand durch Keile fest.

Bei den neueren Walzenstühlen mit Entlastungsring ist die Rolle r_4 weggelassen, der Seitendruck auf w_2 daher nicht aufgehoben. Die Spannung des Ringes wird durch eine seitlich angebrachte Spannrolle erzielt. Hierdurch ist die Construction wesentlich vereinfacht und der Arbeitsverbrauch nur unbedeutend gröfser.

Es wären zwar noch mannigfache andere Stühle zu erwähnen, so von *H. Haggenmacher, Escher-Wyfs und Comp.* (vgl. *1876 220 144) u. A., welche in Construction und Leistung vorzüglich sind; aber diesbezüglich sei erlaubt, auf die kürzlich erschienene zweite Auflage der *Mehlfabrikation* des Referenten zu verweisen.[3]

Für die Wirkung ist es unwesentlich, ob der selbstthätige Andruck durch Federn oder durch Gewichte erfolgt, ob die Walzen aus Hartguſs oder Porzellan sind und dgl. mehr. Wichtiger ist die überaus exacte Ausführung des Stuhles, also streng parallele Lagerung der Walzen, und richtige Handhabung desselben. Ist als Walzenmaterial *Hartguſs* gewählt, so gelten dieselben Regeln, welche betreffs der Herstellung guter Hartgufsräder Geltung haben. Hier wie dort hängt die Erlangung eines dauerhaften, den Abnutzungen durch lange Zeit widerstehenden Gufses zumeist von der Wahl des richtigen Gufseisens ab.

Gewöhnliches Maschinengufseisen liefert Hartguſs, bei welchem die harte Schale an einem Bruchstücke sich als grell abgegrenzter, etwa 4mm breiter Saum hinzieht. Solcher Hartguſs ist fehlerhaft. Bei Hartgufsrädern, welche allerdings einer weit kräftigeren Abnutzung unterworfen sind, würde solcher Gufs nichts aushalten, die harte Kruste würde bald ausspringen, namentlich am Spurkranz des Rades.

[3] *Friedrich Kick: Die Mehlfabrikation*, ein Lehrbuch des Mühlenbetriebes. Zweite ergänzte Auflage. 392 S. in gr. 8. Mit 24 lithographirten Tafeln und 139 Holzschnitten. (Leipzig 1878. *Arthur Felix.*)

Bei den Mahlwalzen ist nun allerdings die Sache nicht so heiklich; aber auch hier dürften mit der Zeit Klagen sich einstellen, welche lediglich in der schlechten Qualität des Hartgusses begründet wären. Wählt man hingegen ein zu sehr zum Weifswerden geneigtes Eisen, ein solches, welches auch in den Sandformen beim Erstarren ziemlich licht wird, dann erhält man oft eine 2^{cm} dicke, harte Kruste, welche in Strahlen in das übrige Material übergeht, aber das Eisen ist im Ganzen zu spröde. Gute Hartgufsräder zeigen im Bruche am Spurkranz eine etwa 10^{mm} dicke, lichte Kruste, welche strahlig in die übrige Radkranzmasse übergeht, der Bruch an den nicht harten Stellen ist sehr feinkörnig, ziemlich dunkelgrau und glänzend. Das Eisen ist zähe und die harte Schichte so hart, dafs sie von den besten englischen Feilen nicht angegriffen wird. Dieselben Anforderungen sollte man auch an tadellose Hartgufswalzen stellen.

Die Achsen werden mit dem hohlen, ausgebohrten Walzenkörper durch Aufpressen verbunden und erst hierauf die Walzen abgeschliffen oder mit Wolframstahlmessern abgedreht. Diese Arbeit ist mit grofser Genauigkeit vorzunehmen. Aber unrichtig ist es, die Walzen glänzend zu schleifen oder gar zu poliren, wie dies so häufig die Käufer wünschen und daher die Maschinenfabriken fast ausnahmslos ausführen. Es sollte vielmehr schon von Haus aus den Hartgufswalzen jenes sanfte Matt gegeben werden, welches sie nach längerer Arbeit stets annehmen, weil in gröfseren Mengen verarbeiteter Frucht stets so viel mit verkleinerte Steinchen vorkommen, dafs durch diese selbst die glänzende Oberfläche der Hartgufswalzen endlich in ein sanftes Matt umgewandelt wird. Hierdurch aber findet bei den mit Differentialgeschwindigkeit arbeitenden Walzen ein besseres Zerreiben oder richtiger Zerschieben der Mahlguttheilchen statt, und der zur Verkleinerung angewendete Druck kann geringer sein.

Wenn manche Müller eine besondere Vorliebe für die von *Wegmann* eingeführten und empfohlenen Porzellanwalzen haben, obwohl dieses Material ein öfteres, lästiges Nachschleifen der Walzen erforderlich macht, so hat dies seinen Grund, in dem gröfseren Reibungscoefficienten dieses Materials, im Vergleiche mit *glänzend* geschliffenen Hartgufswalzen, während *matte* Hartgufswalzen diesbezüglich unbedeutend zurückstehen.

Von einer guten Walzenstuhlung mufs man verlangen, dafs, abgesehen von dem richtigen genauen Parallelismus der Walzen und der genau cylindrischen Form derselben, sich die *Walzenentfernung* und der Druck zwischen den Walzen reguliren lasse; nur bei Einhaltung namentlich der ersten dieser Bedingungen wird die Walzenstuhlung sowohl für Flach- als Hochmüllerei universell verwendbar sein. Läfst sich der Minimalabstand nicht feststellen, so kann die Stuhlung nur zum Ausmahlen der Dünste oder in der Flachmüllerei, *nicht* aber zur richtigen Theilung der Griese verwendet werden.

Unter den *Desintegratoren*, welche in ziemlich grofser Zahl ausgestellt sind, aber zumeist nicht für die Mehlerzeugung, sondern zum Pulvern harter Substanzen dienen sollten, erweckt am meisten Aufsehen der Carr'sche Desintegrator in der Mühle von *J. B. Toufflin*, wie überhaupt diese Mühle der Ausstellung, über welche Referent die nachfolgenden Mittheilungen in der *Oesterreichisch-ungarischen Müllerzeitung*, 1878 Nr. 40 veröffentlichte, zahlreiche Besucher anzieht.

Die Verkleinerung erfolgt bei allen Desintegratoren durch den Wurf und Anprall, durch Stofs und Gegenstofs auf sonst freie Körperchen. Daher läfst sich die Wirkung dieser Maschine vergleichen mit der Einwirkung, welche ein rasch geworfener Körper von einer festen oder entgegenbewegten Wand erleidet. Diese Einwirkung ist aber eine ganz andere als jene, welche derselbe Körper, auf einer Unterlage ruhend, durch einen Schlag oder Druck erfährt.

Um dies klar zu machen, denken wir uns ein Cylinderchen von Blei einerseits gegen eine feste Wand geschossen, andererseits auf einem Ambofs durch einen Hammer geschlagen, oder durch eine Presse gedrückt. Im ersten Falle erhalten wir aus der punktirten Grundform die conoidische Deformationsform Fig. 1, im zweiten Falle aber die tonnenförmige Form Fig. 2.

Fig. 1.

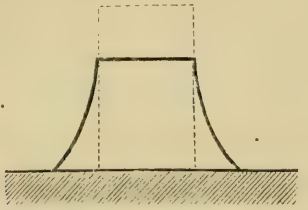
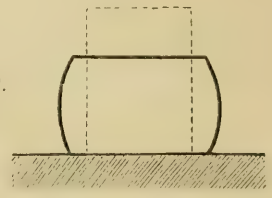


Fig. 2.



Vergleicht man nun beide Deformationen, so gehört wenig Nachdenken dazu, um einzusehen, dafs beim Schlag oder Druck auf einen auf fester Unterlage ruhenden Körper derselbe weit gleichmäfsiger in Anspruch genommen wird, als durch das Schleudern an eine Wand. In diesem Falle werden die äufseren Schichten, welche der Einwirkung des Widerstandes zuerst unterworfen sind, am kräftigsten verändert. Wollen wir nun durch Schleudern — daher der Name Schleudermühle für Desintegrator — Getreide verkleinern, so mufs, wie dies eben in der Natur dieser Methode liegt, eine intensivere Einwirkung auf die äufseren Schichten, die Schale des Kornes, eintreten.

Es liegt dies so nahe und wurde durch die mit Desintegratoren gemachten Versuche auch so sehr bestätigt, dafs *Toufflin* (ebenso *Nagel und Kämp* in Hamburg) diesem Uebelstand zu begegnen trachteten. *Toufflin* feuchtet den Weizen auf einer Netzmaschine ziemlich stark und läfst ihn dann erst in den Desintegrator treten, welcher aus zwei mit etwa 1200 Touren in entgegengesetzter Richtung rotirenden Scheiben besteht. Die Scheiben, von etwa $1^{m},3$ Durchmesser, sind mit Bolzen von 15^{mm} Durchmesser und 3 bis 4^{cm} Länge besetzt, und zwar in Kreisen von beiläufig 3^{cm} lichtem Abstande, und Bolzen von Bolzen ist etwa 1^{cm} entfernt. Die Einwirkung ist daher eine so vielfältige und intensive, dafs der Weizen bei einem Durchgang derart verkleinert wird, dafs 52 Proc. Mehl abgesichtet werden kann.

Um die schädlichen, viel Kraft absorbirenden Luftwirbel zu vermindern, zieht ein Ventilator die Luft ab und kann Luft durch die Achse der Schlagscheiben zutreten.

Die weitere Einrichtung der *Toufflin*'schen Mühle ist sehr einfach. Das Product des Desintegrators gelangt in einen Mischer und von hier zuerst in einen Mehlcylinder, welcher die obengenannten 50 bis 52 Proc. Mehl Nr. 1 absichtet; der Uebergang gelangt in den sogen. Griescylinder, welcher bei uns

den Namen Dunstcylinder führen würde und 7 Dunstsorten liefert, die auf Putzmaschinen nach *Cabanes'* Princip geputzt werden; der Uebergang vom Dunstcylinder gelangt in den Kleiecylinder, welcher 4 Sorten ziemlich mehlfreier Kleie liefert. Der Vergleich des *Toufflin*'schen Mehles Nr. 1 mit Prager Mehlen ergab, nach *Pekar*'s Methode, Mehl Nr. 3 der Prager Numerirung, ein Resultat, welches keinen österreichischen Müller bewegen könnte, das *Toufflin*'sche Verfahren anzuwenden. Nach unseren Marktverhältnissen ist dasselbe gewifs zu verwerfen, wenn es auch mit der sehr primitiven französischen Müllerei vielleicht erfolgreich concurriren kann. *Toufflin* verwendet französischen, sehr weichen Weizen; der harte ungarische Weizen dürfte bei gleicher Mifshandlung sicher noch dunkleres Mehl liefern.

Worauf die Behauptung *Toufflin*'s, dafs aus 100k von seinem Mehle 144k Brod erhalten werden können, während man aus 100k Mehl sonst höchstens 140k Brod erhalte, zurückzuführen sei, konnte Referent nicht in Erfahrung bringen. Bei derlei sogenannten neuen Mahlprocessen tauchen aber so verschiedene Behauptungen auf, dafs wohl kaum viel Gewicht darauf gelegt werden kann.

Frankreich, welches statt Roggenbrodes fast nur Weizenbrod verbraucht, ist in der Qualität der Mehle gegen uns weit zurück, weil unser Weifsbrod und unsere Mehlspeisen verhältnifsmäfsig sehr wenig genossen werden. Eines der schönsten französischen Mehle war das sogen. Blumenmehl (aus geputzten Griesen) von *Aubin* in Bouray, und doch war dasselbe, nach *Pekar*'s Methode geprüft, nur wenig besser als Nr. 2 der Prager Numerirung. Erfinder sind leicht allzu optimistisch! So behauptet *Toufflin*, dafs er mit seinem Desintegrator die Arbeit von 12 Mahlgängen verrichte, und doch wurde das ganze Product durch einen Mehlcylinder mittlerer Gröfse abgebeutelt und diese Arbeit gut verrichtet. [4]

Der von *Toufflin* verbesserte Carr'sche Desintegrator ist in Fig. 7 Taf. 9 im Verticalschnitt dargestellt. Das Getreide fällt von der Gosse *a* auf das Rad *b*, durch welches einerseits die Menge der Zuführung regulirt, andererseits der Abschlufs gegen den Desintegrator erzielt wird. Von *b* gelangt das Mahlgut durch das Rohr *c* zwischen die Mahlscheiben *d*, *e*. Diese Scheiben drehen sich in entgegengesetzter Richtung mit etwa 1200 Touren und bewirken die Verkleinerung. Sie lassen das Mahlgut endlich in das Abfallrohr *f* gelangen, in welchem eine Abschlufsvorrichtung eingeschaltet ist, von übereinstimmender Construction mit der Zuführung *b*. Nach abgehobener, die Scheiben im Zustande der Arbeit deckender Haube kann die eine Scheibe *e* sammt ihrem Lagerstocke in der Achsenrichtung verschoben werden — eine Anordnung, welche zum Zwecke der Besichtigung und etwaiger Reparatur vortheilhaft ist. Die Haube oder das Gehäuse schliefst möglichst luftdicht ab und steht durch ein Rohr mit einem Luftsaugapparat in Verbindung. Wie das Mitreifsen von Mehlstaub verhindert wird, ob durch Gewebe o. dgl., hat Referent auf der Ausstellung nicht erfahren. (Vgl. auch * D. R. P. Nr. 3067 vom 17. Januar 1878.)

Prof. *Kick.*

---

[4] *Wyngaert* berichtete im *Verein für Gewerbefleifs* (vgl. *Sitzungsberichte* vom 2. December 1878, S. 211) bezüglich des von *Toufflin* angegebenen Kraftverbrauches von 20e, dafs er diese Angabe als unrichtig bezeichnen müsse, da die Rechnung bei Berücksichtigung der Dampfspannung und Cylinderdimensionen über 50e ergebe.

Jul. Hall's Bohrvorrichtung für viereckige Löcher (Fig. 1 bis 4 Taf. 10).

Am äufsersten Ende des Seitentraktes der englischen Abtheilung der Maschinenhalle ist von *Julius Hall* in London, 90 Chancery Lane (*D. R. P. Nr. 2846 vom 12. Februar 1878) eine kleine verticale Bohrmaschine mit Vorrichtung zum Bohren viereckiger Löcher ausgestellt, welche in Fig. 1 bis 4 Taf. 10 dargestellt ist und die durch *Reuleaux*'s theoretische Kinematik hinreichend bekannten höheren Elementenpaare: gleichseitiges Bogendreieck im Quadrate und gleichseitiges Bogendreieck im Rhombus zur Grundlage hat. Der unten im Querschnitte das gleichseitige Bogendreieck aufweisende Bohrer wird durch dieses in einer mit quadratischem oder rhombischen Ausschnitte versehenen Stahlplatte *F* geführt und mit der Bohrspindel durch einen, die nothwendigen kleinen Seitenverschiebungen gestattenden, beweglichen Bohrkopf *B* verbunden. Unterhalb der Führungsplatte *F* bilden die 3 Kanten des Bohrers Schneiden, welche auf das am Supporttische befestigte Arbeitsstück wirken. Bei der Drehung der Bohrspindel folgen die Schneiden der Form des Ausschnittes in der Führungsplatte und erzeugen dabei ein entsprechendes (quadratisches oder rhombisches) Loch im Arbeitsstück. Ist das Arbeitsstück nicht zu schwer und werden diesem die durch die aufgelegte Führungsplatte hervorgebrachten kleinen seitlichen Verschiebungen gestattet, so kann der Bohrer auch in gewöhnlicher Weise in die Bohrspindel fest eingespannt werden, und es können dann auf jeder gewöhnlichen Bohrmaschine quadratische oder rhombische Löcher gebohrt werden.

Universalfräsmaschine und Radialbohrmaschine von Greenwood und Batley in Leeds (Fig. 5 und 6 Taf. 10).

Die Universalfräsmaschine, welche in Fig. 5 Taf. 10 dargestellt ist, läfst mannigfaltige Einstellungen des Arbeitsstückes gegenüber dem Fräser zu und eignet sich deshalb zur Ausführung complicirter Bearbeitungen. Wie alle Fräsmaschinen bezweckt auch diese die Bearbeitung von Flächen, welche sonst gehobelt oder bestofsen werden müfsten. Sie arbeitet schneller als eine Hobelmaschine oder Nuthstofsmaschine und gestattet in vielen Fällen die Herstellung von Arbeitsflächen mit einem Grade der Vollendung, wie er bei jenen Maschinen nicht erreicht werden kann. Im Speciellen dient sie zum Nuthen der Spiralbohrer, wozu sie mit einem besonderen Supporte versehen wird. Zum Nuthen von Gewindbohrern und Einfräsen der Zahnlücken in Sperrräder und für ähnliche Arbeiten wird diese Maschine mit einem langen Supportobertheil und darauf verschiebbaren Docken versehen, wie es die in *D. p. J.* *1878 229 511 abgebildete Fräsmaschine zeigt, welche, nebenbei bemerkt, mit ihrer Zwillingsschwester ohne Gegenspitze für den Fräser ebenfalls in Paris zu sehen ist und

zwar in gleich vollkommener Ausführung von *Brown und Sharpe* in Providence (Amerika) sowie von *Smith und Coventry* in Manchester.

Der betreffende Supportobertheil wird wie der in Fig. 5 gezeichnete Parallelschraubstock und an dessen Stelle im Supporte eingelegt, welcher am Bette der Maschine in Prismen geführt sowohl selbstthätig, als auch von Hand dem Bette entlang geradlinig verschoben werden kann und Verdrehungen nach drei zu einander senkrechten Achsen gestattet. Der auswechselbare Supportobertheil ist mit 13 Reihen von Löchern zum Einstellen nach verschiedenen Theilungen versehen und gestattet im Ganzen 144 Einstellungen. Der Fräszeugträger ist am Ständer, in Prismen geführt, von Hand und selbstthätig vertical verstellbar und trägt auf dem seitlich überragenden Arme, mittels Schraube und Handrad verschiebbar, eine der Länge des Fräserdornes entsprechend einstellbare Gegenspitze. Die Frässpindel wird durch Räderübersetzung von einem durch 3 Leitrollen geführten und über die auf der Hauptwelle aufgekeilte Riemenscheibe gelegten Riemen angetrieben. Die Leitrollen dienen zur Erhaltung constanter Länge des Riemens bei der verticalen Verstellung des Fräszeugträgers. Die Achsen zweier Leitrollen sind am Fräszeugträger, die der dritten ist unten im Bette angebracht. An der Supportseite befindet sich unten am Gestelle ein langer Spankasten zum Aufsammeln der Frässpäne. Das Stirnrad im Fräszeugträger ist aus Bronze, das Getriebe dazu aus Schmiedeisen hergestellt. Der verticale Hub des Fräszeugträgers beträgt 254^{mm} die horizontale Verschiebung des Supportes dem Bette entlang 610^{mm}.

Solche Fräsmaschinen sind u. a. im Arsenal zu Woolwich und bei *J. Whitworth und Comp.* in Manchester in Verwendung.

Die auf grofser, gehobelter und mit Aufspannschlitzen versehener Grundplatte montirte Radialbohrmaschine (Fig. 6 Taf. 10) hat den Antrieb mit doppelter Räderübersetzung unten am Ständerfufse montirt. Von diesem wird mittels im Hohlraum des letzteren vorhandenen Schrägräder eine in der hohlen Säule gelagerte verticale Welle in Umdrehung versetzt, welche an dem die Säule überragenden Ende ein Stirnrad zum Antrieb der Bohrspindel und unter diesem ein zweites kleineres Stirnrad aufgekeilt trägt, das zum Heben und Senken des radialen Armes dient. Letzterer ist an der Rückseite einer über die Säule gesteckten Hülse in Prismen vertical geführt und an diesen durch eine Schraubenspindel verstellbar, welche mittels einer Umsteuervorrichtung mit Stirnrädern von dem genannten Stirnrade auf der in der hohlen Säule gelagerten verticalen Welle nach rechts oder nach links gedreht oder durch Ausrückung der Umsteuervorrichtung still gestellt werden kann. Zur Bewegung des Steuerhebels reicht an der Vorderseite der Hülse eine Achse herab, welche oben ein in den vorn gezahnten Steuerhebel eingreifendes Getriebe und unten einen

Handgriff trägt, der durch einen Stift in drei Stellungen festgestellt werden kann. Die horizontale Verschiebung des Bohrzeugträgers kann mittels der links von der Bohrspindel gezeichneten Kurbel vom Arbeiterstande selbst bewerkstelligt werden, indem die zu diesem Zwecke dem radialen Arme entlang laufende Schraubenspindel festgestellt und die Mutter in Umdrehung versetzt wird. Die übrige Detailconstruction ist aus der Abbildung deutlich ersichtlich.

Der radiale Arm ist mit der Hülse auf der Säule um 220° im Kreise drehbar. Die gröfste Ausladung der Bohrspindel von der Achse der Säule beträgt 1982mm, die kleinste 610mm. Die verticale Verstellung des radialen Armes mifst 610mm und die gleichfalls selbstthätige verticale Verstellung der Bohrspindel 560mm; endlich beträgt die gröfste Höhe bis unter die Bohrspindel 1600mm.

Gewindebohrer-Schleifmaschine und kleine Werkzeug-Schleifmaschine von Thomson, Sterne und Comp. in Glasgow (Fig. 7 und 8 Taf. 10).

Als recht zweckmäfsiges Werkzeug dürfte sich die kleine, in Fig. 7 Taf. 10 dargestellte Maschine erweisen, welche zum Nachschleifen der Gewindebohrer und Reibahlen dient. Dieselbe ist mit einem der auszuschleifenden Nuth entsprechend geformten Schmirgelschleifrade versehen, welches durch eine kleine Frictionsrolle von der auf der rückwärts liegenden Antriebswelle befindlichen Frictionsscheibe in rasche Umdrehung versetzt wird. Zum Einspannen der zu schleifenden Gewindebohrer sind zwei verstellbare Reitstöcke auf dem langen, am Bette in Prismen geführten Supporttische vorhanden, deren Construction aus der Abbildung ersichtlich ist. Die Verschiebung des Supporttisches erfolgt durch das an der Vorderseite der Maschine gezeichnete Handrad. Um das Ardeitsstück vor Erhitzung zu schützen, wird ein feiner Wasserstrahl auf dasselbe geleitet, zu welchem Zwecke auf einer Stange ein Wasserbehälter angebracht ist, von dem ein dünnes Rohr auf das Arbeitsstück herabreicht. Die Antriebsriemenscheiben haben 170mm Durchmesser und 75mm Breite und machen 500 Umdrehungen in der Minute.

Neben der bereits beschriebenen Maschine zum Schleifen grofser schwerer Werkzeuge (vgl. *1878 230 21) ist noch die in Fig. 8 Taf. 10 dargestellte Werkzeug-Schleifmaschine (*Handyside*'s Patent) in zwei nur durch ihre Gröfse verschiedenen Exemplaren ausgestellt, welche zum Schleifen kleiner und mittelgrofser Werkzeuge dient. Dieselbe besitzt ebenfalls ein Schmirgelschleifrad und eine darüber angebrachte Schutzkappe mit verstellbarem Schieber zum Abhalten des Schmirgelstaubes. Auch hier wird durch eine kleine Centrifugalpumpe ein feiner Wasserstrahl auf das zu schleifende Werkzeug geleitet, um es vor Erhitzung zu schützen. Der Antrieb des Schleifrades und der Centri-

fugalpumpe erfolgt von dem am Fufse des im Hohlgufsstyle ausgeführten Ständers montirten Vorgelege, welches bei der kleineren Maschine 380, bei der gröfseren 300 Umdrehungen in der Minute macht. Das Schleifrad der kleineren Maschine hat 355mm Durchmesser und 50mm Breite, jenes der gröfseren Maschine 500mm Durchmesser und 68mm Breite. *J. P.*

Serrin's Kippvorrichtung zum Entleeren von Säureballons (Fig. 9 und 10 Taf. 10).

Während sonst das oft gefährliche Entleeren grofser Ballons für Säuren u. dgl. nur von zwei Mann vorgenommen werden kann, ermöglicht der in den Fig. 9 und 10 Taf. 10 in zwei verschiedenen Stellungen abgebidete Apparat die bequeme und vollkommen sichere Handhabung solcher Gefäfse durch einen einzigen Arbeiter. Zwischen zwei Segmenten aus gebogenen Flachschienen, welche durch Rundeisenspeichen gehörig versteift sind, ist ein Bret befestigt, auf welches der zu entleerende Ballon gestellt wird. Die seitliche Versteifung der beiden Segmente ist durch ein Kreuz aus Flacheisen hergestellt, an welches der Ballon gleichzeitig angelehnt wird. Vor bezieh. über den Ballon wird dann ein Stab geschoben, welcher seitlich in die an den Segmenten hierzu angebrachten Rechen gesteckt wird und beim Kippen der ganzen Vorrichtung das Rutschen des Ballon zu verhindern hat.

Diese praktische Vorrichtung ist zu beziehen durch *Peltier jeune* in Paris, 10 rue Fontaine-au-Roi. Der Preis ohne bezieh. mit Rädern beträgt 27 und 32 Franken. *H.*

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung für hydraulische Motoren. Dr. R. Proell's Patent.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

(Fortsetzung von S. 20 dieses Bandes.)

Theorie des Apparates und der durch ihn veranlafsten Regulirung des hydraulischen Motors. Theoretisches Regulirungsdiagramm.

Wir machen in der Folge die Annahme, dafs die Veränderung der bewegenden Kraft durch den Apparat proportional dem vom rotirenden Massentheilchen im Abstande R der Hauptwelle zurückgelegten Wege s sei.

Je gröfser die Gefällhöhe der den Motor beaufschlagenden Wassermasse und je niedriger die Höhe dieser ist, desto mehr stimmt diese

Annahme mit der Wirklichkeit überein. Aber sie erscheint auch für die thatsächlich vorkommenden Höhen der Gefälle und beaufschlagenden Wassermassen anwendbar, wenn wir berücksichtigen, dafs eine genaue Feststellung des Gesetzes, wie sich die das Massentheilchen beschleunigende Kraft mit dem Wege ändert, nur in einzelnen Fällen möglich sein und sich jedesmal nach der speciellen Construction der Wasserzuführungstheile am hydraulischen Motor richten wird. Und dann auch werden sich der Bestimmung dieses Gesetzes erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellen, da der Nutzeffect des hydraulischen Motors wesentlich von der Gefällhöhe und der Menge der beaufschlagenden Wassermassen abhängig ist und dieser doch bei der Bestimmung der effectiven, auf die Hauptwelle kommenden und die träge Masse des hydraulischen Motors beschleunigenden Kraft berücksichtigt werden mufs. Andererseits lehrt aber auch die einfache Anschauung, dafs an Stelle der von uns angenommenen und der Proportionalität zwischen Kraft und Weg entsprechenden geraden Linie in Wirklichkait eine nur sehr flache, gekrümmte Curve treten wird, die insbesondere den weiteren Verlauf des theoretischen Regulirungsdiagrammes im Princip nicht ändern wird.

Wir nehmen nun ferner an, der Apparat befinde sich in seiner mittleren Stellung, d. h. der Regulator halte die Kupplungshülse in der Mitte, also aufser Eingriff, der Schützen stehe demnach still und der Motor arbeite mit der halben Maximalkraft. Bezeichnen wir die der höchsten Stellung des Schützen, also der vollen Beaufschlagung entsprechende Anzahl Pferdestärken mit N_m, so würde also der Motor bei mittlerer Stellung des Schützen mit $N_1 = \frac{N_m}{2}$ Pferdestärken arbeiten.

In Fig. 2 Taf. 11 bezeichne die Abscissenachse XX den rectificirten Weg des rotirenden Massentheilchens; es werde nun bei A Widerstand ausgerückt. Die dabei für jede Masseneinheit frei werdende beschleunigende Kraft p_1 sei durch die Ordinate AD dargestellt. Die bis dahin constante Geschwindigkeit v des Motors, welche durch eine der X-Achse parallel gehende gerade Linie dargestellt werde, nimmt zu, so dafs im Diagramm von F ab eine Curve aufsteigt. In Folge dieser Geschwindigkeitsvermehrung im Gange des Motors veranlafst der Regulator eine Hebung der Kupplungshülse im Apparat und führt, nachdem er eine hinreichend starke Friction erzeugt hat, bezieh. die Zähne in der Kupplung zur Berührung gelangt sind und der todte Gang in der Zahnradübertragung und dem Hebelwerk nach dem Schützen überwunden worden ist, ein Zuschützen herbei; dadurch wird die bewegende Kraft gemäfs unserer oben motivirten Annahme proportional dem Wege verkleinert.

Die gerade Linie, welche diese Verminderung im Diagramm anzeigt, schneidet schliefslich die X-Achse im Punkte O, die bis dahin

erhaltene Fläche der aufgesammelten lebendigen Kraft setzt sich wie aus der Figur ersichtlich aus einem (vertical schraffirten) Rechteck und (horizontal schraffirten) Dreieck zusammen. Ueber dem Rechteck erscheint als Geschwindigkeitscurve ein Parabelbogen und über dem Dreieck der positiven lebendigen Kraft eine Ellipse, welche Curven beide tangential in einander übergehen.

Wir stellen uns nun die Aufgabe, in das Diagramm die durch die Geschwindigkeitsänderung im Regulator hervorgerufene Energie ebenfalls als Curve einzutragen. Zu dem Ende setzen wir voraus, der Apparat sei mit einem Regulator unseres verbesserten patentirten Systemes versehen, wie derselbe in *D. p. J.* *1878 227 13. 113. 216 beschrieben ist. Der daselbst gegebenen Theorie entnehmen wir die Gleichung:

$$E = 2hP\left(\frac{\omega^2 - {\omega_0}^2}{g}\right), \quad \ldots\ldots (1)$$

worin ω_0 die normale Winkelgeschwindigkeit der Regulatorspindel ω deren vermehrte Geschwindigkeit ($\omega > \omega_0$), P das Kugelgewicht, g die Beschleunigung der Schwere, h eine aus dem Mechanismus des Regulators leicht abzugreifende geometrische Strecke und E die bei der Vermehrung der Geschwindigkeit ω_0 auf ω in der Regulatorhülse auftretende Energie bedeutet.

Sind Ω_0 und Ω die den Werthen ω_0 und ω entsprechenden Winkelgeschwindigkeiten der Hauptwelle des Motors, so ist $\Omega R = v$ der Peripheriegeschwindigkeit des Massentheilchens m, welches durch die bewegende Kraft p in beschleunigte Geschwindigkeit versetzt wird, u die Tourenzahl der Regulatorspindel in der Minute, U diejenige des hydraulischen Motors, so ist $\frac{\omega}{\Omega} = \frac{u}{U}$, also folgt:

$$\omega = \frac{u}{U}\,\Omega \text{ oder } \omega = \frac{u}{U}\,\frac{v}{R}. \quad \ldots\ldots (2)$$

Setzen wir diesen Werth in Gleichung (1) ein, so folgt:

$$E = \frac{2Ph}{g}\,\frac{u^2}{U^2}\,\frac{1}{R^2}\left(\frac{v^2 - {v_0}^2}{2}\right), \quad \ldots\ldots (3)$$

oder setzen wir das Product:

$$\frac{2Ph}{g}\,\frac{u^2}{U^2}\,\frac{1}{R^2} = \frac{1}{l}, \quad \ldots\ldots (4)$$

so folgt:

$$E = \frac{1}{l}\left(\frac{v^2 - {v_0}^2}{2}\right). \quad \ldots\ldots (5)$$

Nach dem Princip der lebendigen Kräfte ist aber allgemein:

$$\frac{v^2 - {v_0}^2}{2} = \int_0^s p\,ds, \quad \ldots\ldots (6)$$

somit ist:

$$E = \frac{1}{l}\int_0^s p\,ds. \quad \ldots\ldots (7)$$

Hat das Massentheilchen m in Fig. 2 den Weg s zurückgelegt, so ist das Integral $\int_0^s p\,ds$ der Inhalt der Fläche über dem Wege s, welche die aufgesammelte lebendige Kraft darstellt. Dabei ist es gleichgiltig, ob der Grenzwerth $s <$ oder $> DO$ ist. Da nun, wie leicht ersichtlich, von O ab die in ihrer Richtung weiter laufende gerade Linie BO die hinfort verzehrte lebendige Kraft darstellt, so folgt der wichtige Satz: *Die Energie des Regulators ist proportional der Arbeitsfläche der aufgesammelten bezieh. verzehrten lebendigen Kraft.*

Stellen wir nun im Diagramm Fig. 2 die Veränderung der Energie E des Regulators durch eine Curve dar, die von A beginnt, deren Abscissen also in der Achse XX liegen, so ist leicht einzusehen, dafs nach obigem Satze im Diagramm über dem Rechteck bezieh. Dreieck der lebendigen Kräfte als *Energiecurve* eine *gerade Linie* bezieh. eine *Parabel* erscheinen wird, deren Achse die durch O gezogene Verticale ist. Die gerade Linie, mit welcher die Energiecurve beginnt, ist gleichzeitig Tangente an den Parabelbogen.

Bezüglich des Gesetzes, nach welchem sich die Spannungen der Federn auf der Auslösungsstange mit dem Ausschlag des Zahnsectors im Apparat ändern, nehmen wir an, dafs diese Spannungen proportional der Verstellung des Schützen zu- bezieh. abnehmen. Es ist diese Annahme zulässig, da wir die Verschiebung der Auslösungsstange in Folge der mäfsigen Ausschläge des Zahnsectors und des Hebelwerkes proportional der Schützenbewegung setzen können.

Combiniren wir diese Annahme mit unserer früheren, dafs auch der Schützen proportional dem Wege s des rotirenden Massentheilchens bewegt werde, so folgt, dafs wir die *Veränderung* der auf die Kupplungshülse reducirten *Federspannungen* T ebenfalls durch eine *gerade Linie* darstellen können, welche gegen die X-Achse um einen *bestimmten Winkel* geneigt ist. Diese Gerade der Federspannungen würde überall da erscheinen, wo auch die Verstellungsgerade des Schützen ist. Erstere beginnt im Punkte F. Der Winkel, den sie mit der X-Achse einschliefst, ist um so gröfser, je stärker die Federn sind.

Das Diagramm zeigt nun, dafs die ansteigende Gerade der Federspannungen im Punkte H die Energiecurve schneidet, weil in Folge der fortgesetzten, noch über O hinaus währenden Verstellung des Schützen die Energiecurve, nachdem sie über O, entsprechend dem Maximum von angesammelter lebendiger Kraft, in G ihren höchsten Punkt erreicht hat, sich wieder der Abscissenachse nähert, während die Gerade der Federspannungen sich von derselben noch weiter entfernt. Somit müssen sich beide schneiden. Tritt dies ein, so heifst dies, *die mit der Verstellung des Schützen wachsende Federspannung ist gleich*

der Energie des Regulators geworden. Der Regulator kann in seiner obersten Lage nun nicht mehr verbleiben. Unter dem Einflufs der wachsenden Federspannung wird die Kupplungshülse ausgerückt und die fortgesetzte Verstellung des Schützen eingehalten.

Die Ordinaten der Energiecurve über dem Anfangsweg AB stellen Energiewerthe dar, welche gewissermafsen für die Regulirung verloren gehen, da die Verstellung des Schützen erst im Punkte B statt in A beginnt. Wir nennen daher die *gröfste Ordinate BF den Energieverlust* und setzen denselben $= E_1$. Derselbe setzt sich aus mehreren Gröfsen zusammen, zunächst aus dem Energieverlust E_0, welcher daher rührt, dafs in Folge von nicht zu vermeidenden Reibungen der Regulator nach erfolgter Geschwindigkeitsänderung nicht sofort die Kupplungshülse aus- bezieh. einrückt und sich erst ein wenig Energie E_0 ansammeln mufs, bevor diese schädlichen Reibungen überwunden sind, ferner aus dem Energieverlust E_2, daher rührend, dafs einerseits bei dem Frictionswendegetriebe erst die Energie des Regulators bis zu dem für die Bewegung des Schützen nothwendigen Frictionsdrucke anwachsen mufs, andererseits bei der Zahnkupplung (namentlich wenn nur ein Mitnehmerzahn vorhanden ist) todter Gang vorhanden ist.

Mag E_2 in diesem oder jenem Falle auch wesentlich verschiedene Werthe annehmen, so wird man doch allgemein $E_1 = E_0 + E_2$ setzen können. Nach der allgemeinen Gleichung (7) ist nun:

$$E_1 = E_0 + E_2 = \frac{1}{l} \int_0^{s_1} p \, ds, \quad \ldots \quad (8)$$

worin $s_1 = AB$ (Fig. 2) ist. Nun ist aber $\int_0^{s_1} p \, ds$ gleich dem Inhalt des Rechteckes $ABCD$, welchen wir mit $\frac{J}{2}$ bezeichnen wollen, also folgt

$$J = 2\,l\,(E_0 + E_2), \quad \ldots \quad (9)$$

oder allgemein, wenn wir für l den Werth aus Gleichung (4) einsetzen:

$$J = \frac{g}{Ph} \frac{U^2}{u^2} R^2 (E_0 + E_2). \quad \ldots \quad (10)$$

Weiter ergeben sich für die die Masseneinheit beschleunigende Kraft p folgende Beziehungen.

Ist N die Anzahl der in der Peripherie des Kreises R (Riemenscheibenumfang u. s. w. in Meter gemessen) an der Hauptwelle auftretenden Pferdestärken, so ist bekanntlich die Umfangskraft K nach der Gleichung bestimmt:

$$K = \frac{716{,}2\,N}{UR}. \quad \ldots \quad (11)$$

Nun ist, wenn M die gesammte auf den erwähnten Kreis reducirte,

in Rotation befindliche träge Masse des Motors mit der daran hängenden Transmission den nicht ausgerückten Arbeitsmaschinen u. s. w. bedeutet:

$$p = \frac{K}{M}, \text{ also auch } p = \frac{716{,}2\,N}{URM}. \quad \ldots \quad (12)$$

Bezeichnen wir im Speciellen mit p_1 die im Punkte A auftretende bewegende Kraft, mit N_1 die ausgerückten Pferdestärken, so folgt:

$$p_1 = \frac{716{,}2\,N_1}{URM}. \quad \ldots \quad (13)$$

Mit Hilfe der im Vorstehenden hergeleiteten Gleichungen und Beziehungen können wir nun das theoretische Regulirungsdiagramm wie folgt construiren. Gegeben seien die Werthe U, R, M und die ausgerückte Anzahl Pferdestärken. Dann berechnet sich zunächst nach Gleichung (13) die bewegende Kraft für die Masseneinheit p. Sind im Weiteren für den Regulator die Werthe P, h, u gegeben und für E_0 und E_2 bestimmte Werthe angenommen, so berechnet sich nach Gleichung (10) der Werth J. Da nun $\frac{J}{2} = \int_0^{s_1} p\,ds = p_1 s_1$ gesetzt wurde, so folgt:

$$s_1 = 2\frac{J}{p_1}. \quad \ldots \quad (14)$$

Der Weg $s_0 - s_1$, welchen das rotirende Massentheilchen von A bis zum Punkte J zurücklegt, ergibt sich aus der totalen Verstellungszeit t_m des Apparates, wie folgt. Bezeichnet man letztere mit t_m und mit v die mittlere lineare Geschwindigkeit des Massentheilchen m, so ist angenähert (wegen der im Allgemeinen geringen Geschwindigkeitsschwankungen):

$$s_m = v\,t_m = \frac{R\,\pi\,U}{30}\,t_m. \quad \ldots \quad (15)$$

Die totale Verstellungszeit t_m setzen wir für den Apparat als bekannt, bezieh. gegeben voraus; dieselbe ist aufser durch die dem Apparat zu Grunde gelegten Dimensionswerthe auch durch die minutliche Tourenzahl des Regulators bestimmt. Aus Gleichung (15) berechnet sich der Werth s_m. Ist N_m die Maximalpferdestärke, so ist:

$$\frac{N_1}{N_m} = \frac{s_0 - s_1}{s_m}, \text{ also: } s_0 - s_1 = s_m\,\frac{N_1}{N_m}. \quad \ldots \quad (16)$$

Aus den Gröfsen p_1 Gleichung (13), s_1 Gleichung (14) und $s_0 - s_1$ Gleichung (16) können wir nun die Fläche der angesammelten lebendigen Kraft verzeichnen; die Verstellungsgerade des Schützen schliefst mit der Abscisse einen Winkel φ ein, welcher sich aus der Gleichung

$$tg\,\varphi = \frac{p_1}{s_0 - s_1} \text{ bestimmt.}$$

Zur Construction der Energiecurve bestimmen wir zunächst nach

Gleichung (4) den Werth $\frac{1}{l} = \frac{2Ph}{g} \frac{u^2}{U^2} \frac{1}{R^2}$. Setzen wir denselben in die allgemeine Gleichung (7) ein, so folgt: $E = \frac{p_1 s_0}{l}$. Diesen Werth errichten wir als verticale Strecke JL in J (Fig. 3). Verbinden wir AL, so mufs offenbar diese Linie die Energiecurve über dem Wege $s_0 = AJ$ sein und nach dem Früheren die Tangente an die von F nunmehr beginnende Energieparabel. Nach den geometrischen Eigenschaften der Parabel gewinnen wir deren Scheitelpunkt, wenn wir durch F eine Horizontale ziehen und den Abschnitt LE in G halbiren. Die Ordinate GJ stellt dann die Energie des Regulators in der Kupplungshülse dar, wenn die Ansammlung von lebendiger Kraft ein Maximum geworden ist.

Wir ziehen nun von B aus eine Gerade unter einem Winkel ψ, welcher der Spannung der Feder entspricht und durch die Gleichung:

$$tg\,\psi = \frac{2\,T_m}{s_m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

bestimmt ist, wenn mit T_m die Maximalspannung der Feder bezeichnet wird, welche eintritt, wenn der Zahnsector des Apparates von der Mitte ganz nach rechts oder links sich umgelegt hat und demzufolge der Schützen sich in seiner tiefsten bezieh. höchsten Lage befindet. Die Ordinate FB bedeutet im Diagramm den Energieverlust E_1.

Nehmen wir nun an, in Folge desselben höre die Bewegung des Schützen um eben so viel früher auf, als sie später angefangen hat (eine Annahme, welche bei der Frictionskupplung streng richtig und bei der Zahnkupplung angenähert ist), so endet im Diagramm die Verstellungsgerade des Schützen im Punkte H, wenn gerade $MN - MK = E_1$ geworden ist. Bis N reicht also auch nur die Energieparabel.

Jetzt beginnt die Stillstandsperiode des Schützen, gekennzeichnet durch eine von H aus parallel zur X-Achse laufende Gerade. In N setzt sich als Fortsetzung der Energiecurve eine Gerade an, welche Tangente an die Energieparabel ist. Nachdem im Punkte S wieder $SQ - SP = E_1$ geworden ist, beginnt wieder die Verstellung des Schützen, jetzt aber im entgegengesetzten Sinne, dargestellt durch die Linie TO_1. Ueber O_1 erreicht die an P tangential ansetzende Energieparabel ein relatives Minimum, hinter welchem die Energieparabel wieder aufzusteigen beginnt, bis abermals die jetzt stetig sinkende Federspannung sich der anwachsenden Energie bis auf den Energieverlust E_1 genähert hat. Es erfolgt dann abermals Ausrückung im Wendegetriebe und Stillstand des Schützen.

Das Diagramm läfst in seinem Verlauf nun schon deutlich erkennen, welchen Einflufs die Auslösungsvorrichtung auf die Tödtung der lebendigen Kräfte hat.

Fassen wir die Abstände der Punkte B, H und R von der

Geraden SS ins Auge, so sehen wir, dafs sich dieselben allmälig verkürzen. Die Abweichungen des Schützen von der Geraden SS, in welche er sich schliefslich einstellen soll, werden immer kleiner. Da nun die Energiecurve als eine verzerrt gezeichnete Geschwindigkeitscurve zu betrachten ist (denn die Minima und Maxima beider Curven fallen in dieselben Verticalen), so ersehen wir aus dem Verlauf derselben, dafs auch eine Verflachung der Geschwindigkeitswellen eintritt und dafs schliefslich bis auf den der Ausgleichung sich entziehenden Energieverlust E_1 verhältnifsmäfsig schnell (im Diagramm nach $1\frac{1}{2}$ Geschwindigkeitswellen) ein neuer Beharrungszustand für den Motor erzielt wird.

Die dem Diagramm zu Grunde liegende Gesetzmäfsigkeit läfst sich besonders in dem Verlauf und der Art der einzelnen Curven erkennen.

Die Fläche der lebendigen Kräfte setzt sich aus *Rechtecken* und *Dreiecken* zusammen, über deren Aufeinanderfolge und Gröfse im Weiteren noch eine besondere Untersuchung angestellt werden soll.

Die Energiecurve setzt sich aus *geraden Linien* und *Parabelbögen* zusammen, und zwar befindet sich stets über dem Rechteck der lebendigen Kraft eine gerade Strecke, über dem Dreieck derselben ein Parabelbogen.

Die Geschwindigkeitscurve setzt sich zusammen aus einzelnen *Bögen der drei Kugelschnitte*, und zwar erscheint über dem Rechteck der lebendigen Kräfte *ein Parabelbogen* und über dem Dreieck derselben ein *Ellipsen*- bezieh. *Hyperbelbogen*, je nachdem sich die Verstellungsgerade des Schützen der Geraden SS nähert, oder sich von dieser entfernt.

Die Veränderung der Federspannungen stellt sich durch einen *gebrochenen Linienzug* dar.

Statt des Linienzuges $BKQU\ldots$ können wir auch den in Fig. 3 punktirten Linienzug $FNPV\ldots$ wählen, der gegen ersteren nur um den Energieverlust E_1 nach oben bezieh. unten verschoben ist und sich mit den geraden Strecken $NP\ldots$ der Energiecurve deckt. Dieser Linienzug löst sich von der Energiecurve, sobald eine Verstellung des Schützen stattfindet und deckt sich mit ihr in den Stillstandsperioden des Schützen.

Fig. 4 stellt dasselbe Diagramm mit Hinweglassung der Hilfslinien dar; insbesondere ist der eben erwähnte transponirte Linienzug der Federdruckgeraden allein eingetragen. Ferner ist angedeutet, dafs die Neigungen φ der Verstellungsgeraden, sowie die Neigungen ψ der Federdruckgeraden, soweit dieselben nicht auf die geraden Strecken der Energiecurve fallen, gegen die Horizontale constant sind. Es bedarf dies kaum einer Begründung, da die Functionirung des Apparates genau in derselben Weise vor sich geht, mag derselbe den Schützen heben oder senken.

Aus diesen und den vorhin erwähnten Eigenschaften der im Diagramm vorkommenden Curven bezieh. Linienzüge ergibt sich folgende hoch interessante und sehr vereinfachte *Construction des theoretischen Regulirungsdiagrammes.* Aus der Gleichheit der Winkel φ folgt, dafs die Parabelbögen FN, PV und XY sämmtlich einer Parabel angehören und dafs, wenn wir die Geraden PV und XY sich selbst parallel und in gleicher Gröfse in das erste Parabelsegment eintragen derart, dafs $V_1N \parallel PV$ und $XY \parallel V_1Y_1$ ist, FNV_1Y_1 einen gebrochenen Linienzug bildet und Bogen PV = Bogen NV_1, ferner Bogen XY = Bogen V_1Y_1 ist.

Statt das Diagramm in seiner ganzen Ausdehnung zu zeichnen, können wir demnach folgende vereinfachte Construction (Fig. 5) vornehmen: Wir verzeichnen auf Grund der früher gegebenen Beziehung die Energieparabel mit der ersten geradlinigen und dem Energieverlust E_1 entsprechenden Anfangsstrecke AF, ziehen von F unter dem durch Gleichung (17) bestimmten Winkel ψ einen Linienzug FNV_1Y_1, von welchem wir zunächst annehmen wollen, dafs er im Scheitelpunkt der Parabel endet. Bezeichnen wir den Schnittpunkt der ersten Geraden FN mit der Parabelachse mit Z, so ist der Abstand ZJ gleich der Entfernung der in Fig. 4 von Y aus entsprechend dem neuen Beharrungszustand horizontal verlaufenden Energiegeraden. Dies erhellt sofort, wenn wir in Fig. 4 die Punkte P, V, X, Y auf die durch die Punkte N, V_1 und Y_1 gezogenen Verticalen projiciren und den in Fig. 4 punktirten und mit Pfeilen besetzten Linienzug $NP_2V_2X_2$ bilden. Da $NP_2 = V_2X_2 = 2E_1$ ist, so mufs die verticale Projection von Y nach Z fallen. Je weiter in Fig. 4 der Punkt Y als Anfangspunkt eines neuen Beharrungszustandes von der Abscissenachse zu liegen kommt, desto gröfser ist die Abweichung der neu gewonnenen Normalgeschwindigkeit von der ersten. Der Abstand ZJ läfst also in Fig. 5 sofort erkennen, wie grofs diese Abweichung sein wird.

Wir nennen dem entsprechend *die Strecke ZJ die unausgeglichene Energie.* Dieselbe erscheint aber nur in der gedachten Gröfse, wenn die Anzahl n der vom Linienzug in Fig. 5 eingeschlossenen und schraffirten Dreiecke eine ungerade ist. Je nach der Gröfse des Winkels ψ kann n ungerade oder gerade ausfallen. Der letztere Fall ist der Fig. 6 zu Grunde gelegt. Legen wir durch die Eckpunkte des gebrochenen Linienzuges Verticalen, so finden wir, wenn von N anfangend der den Energieverlust $2E_1$ berücksichtigende Linienzug gebildet wird, dafs wir dann auf dem Wege $NP_2V_2X_2ZTQ$ nach Z_1 kommen, wobei $JZ_1 = 2E_1$ ist. In diesem Falle ist also *die Strecke Z_1J die unausgeglichene Energie.*

Beide Fälle unterscheiden sich also nur dadurch, dafs wenn n gerade der Abstand ZJ noch durch das Mafs $2E_1$ zu verkleinern ist.

Nun ist auch ersichtlich, wie sich die Verhältnisse gestalten,

wenn die Zickzacklinie nicht genau im Scheitelpunkt endet, welcher Fall in Wirklichkeit oft eintreten wird. In Fig. 7 ist derselbe dargestellt. Wir haben dann wieder durch die Eckpunkte der Zickzacklinie NV_1Y_1 (wobei jetzt Y_1 nicht im Scheitelpunkt der Hyperbel liegt) Verticalen zu ziehen und im Abstande $2E_1$ unter N beginnend den gebrochenen Linienzug $P_2V_2X_2ZZ_1$ zu bilden. Augenscheinlich ist nun die Strecke Z_1J_1 die unausgeglichene Energie; Fig. 8 stellt den letzteren der beiden allgemeinen Fälle dar, indem der letzte Punkt Y_1 links von der Parabelachse zu liegen kommt. Der gebrochene Linienzug $NP_2V_2X_2TQZ_1$ endet auf der letzten durch Y_1 gelegten Verticalen und die Strecke Z_1J_1 gibt die unausgeglichene Energie. Dieselbe kann, wie aus den Figuren hervorgeht, positiv oder negativ ausfallen.

Im Folgenden sollen nun die Gröfsen, welche wir bis dahin in den Figuren 4 bis 8 durch Construction gefunden haben, rechnerisch bestimmt werden, wobei sich noch interessante Beziehungen für die Verminderung der Flächen der lebendigen Kräfte ergeben werden.

Wir legen in Fig. 9 durch den Anfangspunkt F der Energieparabel ein rechtwinkliges Coordinatensystem, dessen Y-Achse parallel der Parabelachse geht, und zeichnen unter dem Winkel ψ in die Parabel die Zickzacklinie $FABCD$ ein, wobei wir annehmen, dafs dieselbe im Scheitelpunkt D der Parabel endige. Die Abstände der Eckpunkte $FABC$ von der Parabelachse bezeichnen wir der Reihe nach mit b_1 bis b_4. Gleichzeitig verzeichnen wir unter der X-Achse das der ersten Energieparabel entsprechende Dreieck der lebendigen Kräfte, dessen Hypotenuse als Verstellungsgerade des Schützen unter dem Winkel φ gegen die Horizontale geneigt ist.

Es ist nun der Inhalt des schraffirten Trapezes auf ein zweites durch A gelegtes Coordinationssystem bezogen:

$$\int_0^s p\,ds = p_1 s - s\frac{s\,tg\,\varphi}{2}, \text{ oder}$$

$$\int_0^s p\,ds = b_1 s\,tg\,\varphi - \frac{s^2}{2}\,tg\,\varphi. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Nach Gleichung (7) ist aber $E = \frac{1}{l}\int p\,ds$, also

$$E = \frac{s}{l}\,tg\,\varphi\left(b_1 - \frac{s}{2}\right). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

Wir messen jetzt E und T vorübergehend von der durch F gehenden horizontalen Ordinatenachse. Andererseits folgt nach Fig. 8:

$$T = s\,tg\,\psi. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

Wenn $s = b_1$, so folgt nach Gleichung (19):

$$J = E_{max} = \frac{b_1^2 \, tg \, \varphi}{2 \, l} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

Es erfolgt Auslösung in der Kupplung, also Stillstellung des Schützen, wenn $T = E$ wird, also wenn, unter Bezeichnung der horizontalen Projection von FA mit s_0, nach Gleichung (20) und (19), $s_0 \, tg \, \psi = \frac{s_0}{l} \, tg \, \varphi \left(b_1 - \frac{s_0}{2} \right)$ ist. Hieraus folgt:

$$b_1 = \frac{s_0}{2} + \frac{l \, tg \, \psi}{tg \, \varphi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Aus der Figur 8 folgt nun $b_2 = s_0 - b_1$ oder auch $b_2 - b_1 = s_0 - 2 b_1$. Führen wir auf der rechten Seite für b_1 den Werth aus Gleichung (22) ein, so folgt:

$$b_2 - b_1 = s_0 - s_0 - \frac{2 \, l \, tg \, \psi}{tg \, \varphi} = \frac{- 2 \, l \, tg \, \psi}{tg \, \varphi} \quad . \quad (23)$$

Die Differenz zweier auf einander folgender Abstände der Eckpunkte der Zickzacklinie von der Parabelachse ist somit constant.

Setzen wir:

$$\frac{2 \, l \, tg \, \psi}{tg \, \varphi} = a \, , \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

so folgt $b_2 = b_1 - a$. Ebenso folgt nun, wie leicht einzusehen, $b_3 = b_2 - a = b_1 - 2a$ und $b_4 = b_3 - a = b_1 - 3a$, also allgemein:

$$b_n = b_1 - (n - 1) \, a \, . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

Wir können nun weiter bilden $b_n - b_{n+1} = a$. Setzen wir hier den Werth von b_n aus Gleichung (25) ein, so folgt $b_1 - (n-1) \, a - b_{n+1} = a$. Nun ist aber, da wir die Zahl der schraffirten Dreiecke ausdrücklich $= n$ setzten, $b_{n+1} = 0$, somit folgt:

$$b_1 - (n - 1) \, a = a \text{ und } b_1 = n a. \quad . \quad . \quad (25a)$$

Die Abstände b sind gleichzeitig auch die Basen der Beschleunigungsdreiecke (Dreiecke der lebendigen Kräfte); da nun $p = b \, tg \, \varphi$ ist, so folgt auch nach Gleichung (25):

$$p_n = b_n \, tg \, \varphi = [b_1 - (n - 1) \, a] \, tg \, \varphi \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

oder wenn wir $b_1 \, tg \, \varphi = p_1$ und $a \, tg \, \varphi = e$ einer constanten Gröfse setzen:

$$p_n = p_1 - (n - 1) \, e. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Aus der Gleichung $a = \frac{2 \, l \, tg \, \psi}{tg \, \varphi}$ folgt:

$$a \, tg \, \varphi = 2 \, l \, tg \, \psi = e. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

Aus Gleichung (25a) ergibt sich $n = \frac{b_1}{a} = \frac{b_1 \, tg \, \varphi}{2 \, l \, tg \, \psi}$. Nun ist aber

$b_1 = \frac{p_1}{tg \, \varphi}$, daher folgt: $n = \frac{p_1}{2 \, l \, tg \, \psi}$. . . . . (28a)

Beachten wir, dafs, wie aus Fig. 4 unmittelbar folgt, die Zahl n auch die Anzahl der Maxima und Minima der Energiecurve, also auch der Geschwindigkeitscurve ist, so erkennen wir in dem Werthe n *die Anzahl Schwankungen, die im Gange des hydraulischen Motors vom Beginn*

der Gleichgewichtsstörung bis zur Wiedergewinnung des neuen Beharrungszustandes vorkommen.

Aus Gleichung (25) und (27) folgt somit folgender Satz: *Die Abstände b in dem gebrochenen Linienzug der Federdruckgeraden, sowie die beschleunigenden verzögernden Kräfte nehmen hinsichtlich ihrer absoluten Gröfse nach einer arithmetischen Progression ab.*

Die charakteristische Strecke ZJ bezieh. Z_1J in Fig. 5 und 6 nannten wir die *unausgeglichene Energie*. Bezeichnen wir dieselbe mit E_z, so ist nach Gleichung (5): $E_z = \frac{1}{l}\left(\frac{v_z^2 - v_0^2}{2}\right)$; dividiren wir diese Gleichung beiderseits mit v_0^2, so ist:

$$\frac{E_z\, l}{v_0^2} = \frac{v_z^2 - v_0^2}{2 v_0^2} \cdot \quad \ldots \quad (29).$$

Man bezeichnet bekanntlich den Quotienten $\frac{v_z^2 - v_0^2}{2 v_0^2}$ mit i, wobei man i den *Ungleichförmigkeitsgrad* nennt. Hier haben wir wegen der Bedeutung von E_z die Gröfse v_0 als die dem anfänglichen Beharrungszustande entsprechende Geschwindigkeit und die Gröfse v_z als die nach der Gleichgewichtsstörung wiedergewonnene neue Normalgeschwindigkeit zu betrachten. Danach ist i der Ungleichförmigkeitsgrad, der nach erfolgter Regulirung noch im Motor zurückbleibt. Offenbar mufs i den kleinstmöglichen Werth erhalten. Es folgt aus Gleichung (29): $\frac{E_z\, l}{v_0^2} = i$. Setzen wir $\frac{v_0^2}{l} = A$ einer constanten Gröfse, so folgt:

$$i = \frac{E_z}{A} \cdot \quad \ldots \quad (30)$$

Daraus ergibt sich, dafs i um so kleiner wird, je kleiner E ausfällt.

Nicht allein die Dreiecke der lebendigen Kräfte befolgen hinsichtlich ihrer allmäligen Verminderung eine gewisse Gesetzmäfsigkeit, sondern auch die Rechtecke derselben. Bezüglich dieser folgt auf Grund der Gleichung (10) der Satz: *der Inhalt der Rechtecke der lebendigen Kräfte ist constant.* Da nun die Höhen derselben gleich den in arithmetischer Progression abnehmenden Beschleunigungsordinaten sind, so ist damit auch das Gesetz bestimmt, wonach sich die Basen x der Rechtecke allmälig vergröfsern.

Es folgt durch Verbindung von Gleichung (10) mit (27):

$$x_n = \frac{J}{p_n} = \frac{J}{p_1 - (n-1)\,e} = \frac{\frac{G}{Ph}\,\frac{U^2}{u^2}\,R^2\,(E_0 + E_2)}{p_1 - (n-1)\,2\,l\,tg\,\psi} \cdot \quad (31)$$

Es bleibt nun noch ein Specialfall zu behandeln, welcher bei der Regulirung oft eintritt.

(Schlufs folgt.)

Die Luftmaschine von D. W. van Rennes.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Zu denjenigen Luftmaschinen, welche mit einem und demselben Luftgewicht arbeiten, und die man in Folge dessen „geschlossene Luftmaschinen" nennt, ist im Laufe des letzten Jahres eine neue Construction holländischen Ursprunges hinzugekommen. Die Luftmaschine von *D. W. van Rennes*, in Deutschland vertreten durch die Fabrik von *Fredenhagen* in Offenbach, nahm auf der Fachausstellung der Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe in Erfurt im August v. J. die Concurrenz mit den bereits bewährten und in Deutschland verbreiteten Constructionen von *Lehmann* und von *Stenberg* (*1878 228 391) auf. In Erfurt hatte der Verfasser Gelegenheit, die nachfolgenden Studien und Messungen vorzunehmen.

Fig. 1 und 2 Taf. 12 zeigen zwei verschiedene Anordnungen des *Rennes*'schen Motors. Der Erfinder hat das seit mehr als 10 Jahren verlassene Zweicylindersystem von *Stirling* und *Laubereau* (1876 219 196) wieder aufgenommen. Wie bei diesen ist auch bei ihm der Arbeitscylinder gesondert vom Verdrängercylinder angeordnet, mit der einzigen Abänderung, dafs der Arbeitscylinder oscillirend ausgeführt ist. Zwar ist bei der neueren Construction Fig. 1 die ganz untaugliche Verbindung des Arbeitscylinders mit dem Verdrängercylinder durch ein biegsames Rohr (Fig. 2) durch die bessere mit Hilfe eines hohlen Zapfens ersetzt worden; doch hat auch diese Anordnung alle Nachtheile des Zweicylindersystemes aufzuweisen, wozu in erster Linie die Vergröfserung der schädlichen Räume zu rechnen ist, die man grade in geschlossenen Luftmaschinen ängstlich zu vermeiden hat. In klarer Erkenntnifs dieses Uebelstandes hatte *Lehmann* seinerzeit das Zweicylindersystem verlassen und durch seine eincylindrige Construction das berechtigte Mifstrauen, das gegen alle Luftmaschinen Platz gegriffen hatte, in Deutschland wenigstens siegreich bekämpft.

Es scheint kaum nöthig, das auch der *Rennes*'schen Maschine zu Grunde liegende Princip der geschlossenen Luftmaschinen noch einmal zu erläutern. Ein bestimmtes, in der Maschine verbleibendes Luftgewicht wird abwechselnd erhitzt und abgekühlt; die dadurch hervorgerufene Variation in der Spannung wird in einem mit Kolben versehenen Arbeitscylinder ausgenutzt, indem durch den Kolben die Compression erfolgt, während die gröfsere Menge der eingeschlossenen Luft kalt, die Expansion dagegen vollzogen wird, während die gröfsere Menge der eingeschlossenen Luft warm ist. Der Ueberschufs der Expansionsarbeit der heifsen Luft über die Compressionsarbeit der kalten Luft ist die Production der Maschine an nutzbarer Arbeit, welche

in geeigneter Weise einem Schwungrade mitgetheilt werden kann. Die abwechselnde Erhitzung und Kühlung der eingeschlossenen Luft wird bei der *Rennes*'schen Maschine in einem besonderen cylindrischen Gefäfs A durch den sogen. Verdränger bewirkt. Der Verdränger ist ein aus Blech luftdicht genieteter, allseitig verschlossener Hohlcylinder, dessen Durchmesser etwas kleiner ist als der Durchmesser des Cylinders A, so dafs zwischen beiden ein ringförmiger Raum bleibt, durch den die Luft vom oberen Theil des Cylinders in den unteren gelangen kann. Die Wandungen des unteren Theiles des Cylinders A sind in einem Ofen dem Feuer ausgesetzt und werden während des Betriebes rothglühend. Recht hübsch und einfach ist bei *Rennes* die Kühlung des oberen Theiles des Cylinders A durch einen oben offenen Wassermantel. Das Wasser kann ohne Schaden zum Sieden gebracht werden, wobei nur nach Mafsgabe der Verdampfung ein Ersatz bewirkt werden mufs; im regelmäfsigen Betriebe steigt jedoch die Temperatur nur selten auf Siedhitze. Die Hubbewegung des Verdrängers erfolgt durch eine Kurbel D (Fig. 1) mittels des Balancier E und der Kolbenstange F, welche in einer gut gedichteten Stopfbüchse durch den Deckel des Verdrängercylinders geführt ist. Schliefslich ist noch die Arbeitskurbel G zu erwähnen, welche durch die Kolbenstange H mit dem Kolben des unten offenen oscillirenden Arbeitscylinders C verbunden und gegen die Verdrängerkurbel D um 95^0 versetzt ist.

Die Anordnung Fig. 2 mit der biegsamen Rohrverbindung wird von *Rennes* aus leicht begreiflichen Gründen für gröfsere Maschinen bis zu 1 und 2^e nicht mehr verwendet, wohl aber noch für die kleinen Modelle von 2 bis 3^{mk}, von denen ein durch Gas geheiztes Exemplar auf der Erfurter Ausstellung für den Betrieb einer Nähmaschine aufgestellt war. Diese kleine Maschine arbeitete aufserordentlich sicher und ruhig und blieb sich vollständig selbst überlassen. Für *kleinste* Arbeitsleistungen, bei welchen der Brennmaterialverbrauch keine nennenswerthe Rolle spielt, scheint hiernach die Zukunft der Maschine gesichert; nur müfste der immerhin noch hohe Preis (180 M.) erheblich vermindert werden können.

Es soll im Folgenden eine gedrängte Berechnung der Arbeitsleistung der Maschine gegeben werden, aus welcher dann an der Hand der Versuchsresultate sich einige interessante Folgerungen ergeben. Die Dimensionen der in Erfurt ausgestellten, nominell 1^e-Maschine waren die folgenden:

	m
Durchmesser des Arbeitscylinders	0,261
Kolbenhub	0,297
Durchmesser des Verdrängercylinders	0,500
Durchmesser des Verdrängerkolbens	0,493
Hub des Verdrängerkolbens	0,070
Länge des Verdrängercylinders	1,050
Länge des Verdrängerkolbens	0,975

Minimalentfernung des Verdrängers vom Heizboden sowie vom Deckel	m 0,0025
Die Voreilung der Verdrängerkurbel gegen die Arbeitskurbel	95°
Rauminhalt des Verbindungsrohres zwischen Verdrängercylinder und Arbeitscylinder . . .	0cbm,001176.

Zur Vereinfachung der Rechnung sollen zunächst folgende Annahmen gemacht werden: 1) In den heifsen und kalten Räumen der Maschine herrschen constante Temperaturen. 2) Der Uebergang der Temperaturen erfolgt nicht allmälig, sondern plötzlich. 3) Der Rauminhalt der ringförmigen Verdrängerspalte wird zur Hälfte zum heifsen und zur Hälfte zum kalten Raum hinzugerechnet. — Die absoluten Temperaturen des heifsen und kalten Raumes seien bezieh. T_1 und T_2.

Die Farbe des Heiztopfes war während der Dauer des Versuches eine normale Dunkelrothgluth, einer Temperatur von etwa 500° entsprechend; nimmt man die Temperatur des kalten Raumes auf 110 bis 115° an, so ergibt sich hieraus das Verhältnifs der absoluten Temperaturen:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{273 + 500}{273 + 112} \sim 2{,}00 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$ [1]

Reducirt man sämmtliche Mafse auf den Querschnitt des Arbeitskolbens ($F = 0^{qm},053502$), so ergeben sich folgende Werthe:

			m
Halber Hub des Arbeitskolbens . . .	r	=	0,149
Halber Hub des Verdrängers . . .	R	=	0,132
Länge des constanten kalten Raumes	e_k	=	0,031
Länge des constanten heifsen Raumes	e_h	=	0,009
Länge des Verdrängers	L	=	1,880
Querschnittfläche des Verdrängers . .	f	=	0qm,050671.

Zählt man die Kurbelwinkel von dem äufseren Todtpunkt aus, so berechnet sich für einen beliebigen Kurbelwinkel φ der in der Maschine vorhandene heifse Raum (auf die Kolbenfläche reducirt) in einfacher Weise:

$$h = 0{,}190 + 0{,}132 \cos(\varphi + 95^0) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Für den kalten Raum findet man bei demselben Kurbelwinkel

---

[1] Es mag auffallend erscheinen, dafs diese wichtige Constante, welche in der Berechnung der Leistung eine bedeutende Rolle spielt, an dieser Stelle durch immerhin unsichere Schätzung bestimmt wird. In der That ist sie von mir *nicht* durch *Schätzung* bestimmt worden, sondern auf einem mühseligen und zeitraubenden Wege, dessen theoretische Begründung und Herleitung in den *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 375 veröffentlicht ist. Nur so viel, dafs die Ermittlung aus der Form der Diagramme im Zusammenhang mit der Steuerung erfolgt, und dafs ich unter dem Werth $\frac{T_1}{T_2}$ eine Constante der Maschine verstehe, welche zwar im *Wesentlichen* ein Mittelwerth der auftretenden Temperaturverhältnisse ist, im Uebrigen aber auch von sonstigen gesetzmäfsigen und zufälligen Einflüssen, als Verhältnifs der Heiz- und Kühlflächen, Geschwindigkeit des Luftstromes, Länge des Verdrängers, Weite der Spalte u. dgl. abhängt.

$k = 0{,}287 + 0{,}149\ cos\ \varphi - 0{,}132\ cos\ (\varphi + 95^0)$, oder unter Einführung eines Hilfswinkels ε:

$$k = 0{,}287 + 0{,}207\ cos\ (\varphi - \varepsilon), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

worin $\varepsilon = 39^0\ 26'\ 20''$. Für $\varphi = 0$ mögen die entsprechenden Werthe mit h_0 und k_0 bezeichnet werden. Es folgt:

$$k_0 = 0{,}447 \quad . \quad . \quad h_0 = 0{,}179 \quad . \quad . \quad (4) \text{ und } (5)$$

Die Spannung, welche in beiden Räumen der Maschine wegen der freien Verbindung derselben gleich grofs ist, betrage p^k auf 1^{qm}. Es bezeichne ferner g_h das Luftgewicht des heifsen Raumes, g_k dasjenige des kalten und R die Constante der Luft $= 29{,}27$. Dann ist nach dem Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetz:

$$g_h = F\,\frac{hp}{RT_1} \quad \text{und} \quad g_k = F\,\frac{kp}{RT_2}.$$

Das gesammte eingeschlossene Luftgewicht sei G, dann ist:

$$G = g_h + g_k = \left(\frac{k}{T_2} + \frac{h}{T_1}\right)\frac{Fp}{R}.$$

Bezeichnet man die Spannung in der Kurbelstellung $\varphi = 0$ mit p_0, so ist auch:

$$G = \left(\frac{k_0}{T_2} + \frac{h_0}{T_1}\right)\frac{Fp_0}{R}.$$

Das eingeschlossene Luftgewicht ist in beiden Fällen dasselbe; es folgt hieraus die Fundamentalgleichung:

$$\left(\frac{k}{T_2} + \frac{h}{T_1}\right)p = \left(\frac{k_0}{T_2} + \frac{h_0}{T_1}\right)p_0 = \text{Const.} \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Setzt man in diese Gleichung die oben berechneten Werthe, so erhält man:

$$\frac{p}{p_0} = \frac{3{,}193}{2{,}273 + cos\ (\varphi - \beta)}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

worin β ein Hilfswinkel und $= 23^0\ 2'$ ist.

Die Maximaluntersuchung liefert für $\varphi = \beta$ das Minimum und für $\varphi = 180 + \beta$ das Maximum; es wird $p_{min} = 0{,}975\ p_0$ und $p_{max} = 2{,}508\ p_0$.

Soll die Maschine mit Luft von atmosphärischer Spannung arbeiten, so mufs $p_0 = 10\,000$ sein, mithin wird:

$$p_{min} = 9750^k \text{ auf } 1^{qm} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

$$p_{max} = 25\,080^k \text{ auf } 1^{qm} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Bezeichnet man das Gesammtvolum der eingeschlossenen Luft bei einem beliebigen Kurbelwinkel und reducirt auf die Kolbenfläche mit v, so ist die bei einer Umdrehung geleistete Arbeit:

$L = F\int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} p\,dv$. Es ist aber $v = F(h + k) = F\,(0{,}477 + 0{,}149\ cos\ \varphi)$.

Setzt man für p und v die erhaltenen Werthe ein, so gibt die Lösung des bestimmten Integrals die für jede Umdrehung übertragene Arbeit,

oder nach Division durch Kolbenhub und Kolbenfläche die nutzbare Mittelspannung:

$$P = 4658^{k} \text{ auf } 1^{qm} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Das eingeschlossene Luftgewicht läfst sich am schnellsten in der Kurbelstellung $\varphi = 0$ berechnen. Es ist:

$$G = F\left(k_0 + \frac{h_0}{\frac{T_1}{T_2}}\right)\frac{p_0}{RT_2} = 0^{k},025471. \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

Für die Berechnung der hubweise zuzuführenden Wärmemenge soll folgende Ueberlegung mafsgebend sein. Das gesammte eingeschlossene Luftgewicht nimmt an der Aufnahme bezieh. Abgabe der Wärme nicht Theil. Ein gewisser Procentsatz des Luftgewichtes, derjenige, welcher die sog. schädlichen Räume der Maschine füllt, behält während der ganzen Dauer des Arbeitsprocesses seine Temperatur; der eine Theil dieses Procentsatzes befindet sich im heifsen Raum der Maschine, der andere im kalten. Die Summe beider mag als ruhendes Luftgewicht bezeichnet werden, während der übrig bleibende Theil des eingeschlossenen Luftgewichtes zweckmäfsig das wirkende Luftgewicht genannt werden kann. Beide sollen für die mittlere, in der Maschine herrschende Spannung berechnet werden. Bezeichnet man die letztere mit p_m, so ist das gesammte ruhende Luftgewicht:

$$G_r = F\left(k_{min} + \frac{h_{min}}{\frac{T_1}{T_2}}\right)\frac{p_m}{RT_2}.$$

Durch eine Minimaluntersuchung der Formeln (2) und (3) folgt: $h_{min} = 0{,}058$ und $k_{min} = 0{,}080$; ferner nach (10): $p_m = 14\,658$. Es ergibt sich nach Einsetzung dieser Gröfsen:

$$G_r = 0^{k},007586. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Nach Abzug des ruhenden Luftgewichtes vom gesammten eingeschlossenen erhält man das wirkende Luftgewicht:

$$G_w = G - G_r = 0^{k},017885. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Bei jedem Hub der Maschine ist dieses Luftgewicht von der Temperatur T_2 auf die Temperatur T_1 zu bringen. Die zuzuführende Wärmemenge findet sich nach der bekannten Formel: $Q_1 = G_w c_p (T_1 - T_2)$, worin c_p die specifische Wärme der Luft bei constantem Druck $=$ 0,23751 bedeutet. Es ist:

$$Q_1 = 1^{c},6481. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Bezeichnet man die für jeden Hub abzuführende Wärmemenge mit Q_2, so ist $Q_1 - Q_2$ die während des Arbeitsprocesses in nutzbare Arbeit umgesetzte Wärme. Letztere ist aber aus der berechneten nutzbaren Mittelspannung P zu finden: $Q_1 - Q_2 = APF$, wenn A das mechanische Wärmeäquivalent $= 1/424$. Es wird:

$$Q_1 - Q_2 = 0^{c},17515. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

Durch Subtraction von Q_1 und $Q_1 - Q_2$ erhält man schliefslich die hubweise abzuführende und vom Kühlwasser aufzunehmende Wärmemenge:

$$Q_2 = 1^c,47295 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Aus den berechneten Wärmewerthen läfst sich ein Schluſs in Bezug auf die Güte des Arbeitsprocesses ziehen. Von Q_1 Wärmeeinheiten, welche für jeden Hub zugeführt werden, setzt die Maschine $Q_1 - Q_2$ Wärmeeinheiten in nutzbare Arbeit um. Der Quotient $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ spielt in der Theorie der Luftmaschinen eine ähnliche Rolle wie das Güteverhältnifs in der Theorie der Dampfmaschinen. Es soll deshalb für den vorliegenden Zweck derselbe Name beibehalten werden. Es findet sich das Güteverhältnifs für die *Rennes*'sche Maschine hiernach:

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 0{,}10.$$ [2]

Das Resultat ist allerdings ungünstig genug: *Von derjenigen Wärmemenge, welche der Luft wirklich zugeführt wird, läfst sich nur der zehnte Theil in Arbeit umsetzen. Rechnet man den Nutzeffect der Feuerung zu 0,50, so setzt die Rennes'sche Luftmaschine von der in den zugeführten Kohlen vorhandenen Wärmemenge 5 Proc., und unter Berücksichtigung eines Wirkungsgrades* [3] *von 0,50, etwa 2,5 Proc. in nutzbare Arbeit um.*

Zum Schluſs mag noch die Kohlenberechnung folgen. Für jeden Hub sind Q_1 Wärmeeinheiten zuzuführen. Nimmt man an, daſs die Maschine, wie von der Fabrik behauptet wird, 130 Touren in der Minute machen kann, so stellt sich die Leistung bei einem Wirkungsgrad von 0,50 auf: $L = \frac{0{,}053502 \times 4658 \times 130 \times 2 \times 0{,}149}{60 \times 75 \times 2} \sim 1^e.$

Rechnet man den Heizwerth der Kohlen zu 6000^c, so ergibt sich der Kohlenverbrauch für Stunde und Pferdestärke bei 0,50 Nutzeffect der Heizung: $K = \frac{Q_1 \times 130 \times 60}{6000 \times 0{,}5} = 4^k,28.$

Gemeinsam mit Herrn Docent *Brauer* wurde vom Verfasser auf der Erfurter Ausstellung das nachfolgende Protokoll über eine mit der *Rennes*'schen Maschine vorgenommene Kraftmessung aufgenommen:

---

[2] Bezieht man dieses Güteverhältnifs auf seinen *Maximalwerth*, d. h. auf das Güteverhältnifs des zwischen denselben Grenztemperaturen T_1 und T_2 arbeitenden Carnot'schen Kreisprocesses, so erhält man den Zeuner'schen Wirkungsgrad. Der Maximalwerth des Güteverhältnisses wird in diesem Fall: $\frac{T_1 - T_2}{T_1} = 0{,}50$, der Zeuner'sche Wirkungsgrad mithin $= 0{,}20$.

[3] Gebremste Arbeit dividirt durch indicirte Arbeit. Vergleichsweise mag angeführt werden, daſs man in grofsen Dampfmaschinen neuerer Construction vom Wärmewerth der Kohlen bis zu 10 Proc. in nutzbare Arbeit umsetzen kann.

Bericht über die mit einer *Rennes'*schen Heifsluftmaschine von nominell 1^{e} auf der Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe in Erfurt durch das Preisgericht vorgenommenen Brems- und Indicatorversuche.

Die Versuche bezweckten die Feststellung des Brennmaterialverbrauches für Pferdestärke und 10stündigen Arbeitstag. Letztere Bezugseinheit wurde gewählt, um die täglich erforderliche Kohlenmenge für das Anheizen in richtiger Weise berücksichtigen zu können. Die Versuche zerfielen in 4 Perioden, von denen die erste für das Anheizen, die zweite und dritte für den Arbeitsgang und die vierte für den Auslauf bestimmt war. Die Mittelwerthe aus den einzelnen Betriebsresultaten sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Durchmesser des Arbeitscylinders . . 261^{mm}
Hub des Arbeitskolbens . . . . . 297^{mm}

	Nummer der Periode	I	II	III	IV
	Datum des Versuches . .	6. Aug. 1878	6. Aug. 1878	6. Aug. 1878	6. Aug. 1878
	Zeit	11U.50—1U.25	1U.25—1U.35	1U.35—5U.24	5U.24—6U.20
1	Dauer der Periode . .	1 St. 35 M.	10 Min.	3 St. 49 M.	56 Min.
2	Mittlere Tourenzahl . .	—	57,75	99,16	99,16 bis 0
3	Reducirte Belastung der Bremse	—	3^{kg},61	3^{kg},11	3,11 bis 0
4	Hebellänge der Bremse .	—	1^{m},187	1,^{m}187	1^{m}.187
5	Nutzbarer Mitteldruck .	—	0^{k}.328	0^{k},282	
6	Anzahl der berechneten Diagramme	—	2	8	—
7	Gebremste Arbeitsstärke	—	0^{e},345	0^{e},594	0,594 bis 0
8	Indicirte Arbeitsstärke .	—	0^{e},69	1^{e},02	1,02 bis 0
9	Wirkungsgrad	—	0,50	0,58	—
10	Brennmaterialverbrauch:				
	a) Steinkohle . . .	—		6^{k}	
	b) Kokes	13^{k},7		11^{k}	
	c) Kiefernholz . . .	1^{k}		—	
11	Brennmaterialverbrauch für Stunde u. Pferdest. für die II. u. III. Periode			7^{k},3 Gemisch	
12	Brennmaterialverbrauch für Pferdestärke und 10stünd. Arbeitstag			97^{k},6 Gemisch	

Bemerkung. Bei Berechnung der letzten Zahl ist 1^{k} Holz = $^{2}/_{3}$^{k} Kokes gesetzt, demnach die zum Anheizen erforderliche Brennmaterialmenge = 14^{k}.4 Kokes. Da 4 Stunden Arbeit 17^{k} Brennmaterial brauchten, so wären in 10 Stunden 42,5 erforderlich, also eingeschl. Anheizen 56^{k},9 für 0^{e},583 im Mittel, hiernach für Tag und Pferd = 56,9 : 0,583 = 97^{k},6 Gemisch.

E. Brauer. Dr. *A. Slaby.*

Zunächst ist aus dem Protokoll die Thatsache zu entnehmen, dafs die Leistung der Maschine durchweg weit unter der von der Fabrik angegebenen und im Obigen durch genaue Rechnung controlirten Höhe geblieben ist. Berücksichtigt man für den Vergleich nur die dritte Periode (von 3 Stunden 49 Minuten Länge), während welcher die Maschine eine ziemlich constante Leistung aufzuweisen hatte, so stellen sich die Differenzen folgendermafsen:

	Touren-zahl	Nutzbarer Mittel-druck	Indicirte Leistung	Nutz-leistung	Brennmaterialver-brauch für Stunde und Pferd
		k auf 1qc	e	e	k
Angegeben oder berechnet	130	0,4658	2	1	4,28
Gemessen . . .	99	0,282	1,02	0,594	7,3

Die Maschine arbeitete während der ganzen Dauer des Versuches geräuschlos, schien äufserlich in gutem Zustande und wurde von einem erfahrenen und intelligenten Heizer bedient.

Es drängt sich nun die Frage auf, worin der Grund für diese anscheinend ganz unverhältnifsmäfsige Minderleistung lag? Aus den Diagrammen, welche zahlreich aufgenommen wurden und die von grofser Gleichmäfsigkeit blieben, war eine Erklärung ohne weiteres nicht zu entnehmen. Klar wurde mir erst die Sache, als ich das theoretische Arbeitsdiagramm construirte und mit den aufgenommenen Indicatordiagrammen verglich.

Das Diagramm jeder geschlossenen Luftmaschine läfst sich nach folgendem Verfahren ziemlich schnell construiren. Die Gleichung:

$$\frac{p}{p_0} = \frac{3{,}193}{2{,}273 + \cos(\varphi - \beta)}$$

kann als eine Polargleichung aufgefafst werden und stellt eine Ellipse dar, deren Focus mit dem Pol zusammenfällt, deren Hauptachse aber einen Winkel $-\beta$ mit der Directrix des Polarcoordinatensystemes einschliefst. Die Hauptachsen dieser Ellipse lassen sich berechnen; für den vorliegenden Fall ist $a = 1{,}742$ und $b = 1{,}564$, $\beta = 23^0\ 2'$. Schlägt man um den Focus einen Kreis mit dem Radius der Arbeitskurbel, so erhält man die den einzelnen Kurbelstellungen entsprechenden Spannungen als Fahrstrahlen der Polarellipse. In Fig. 3 Taf. 12 ist die Construction durchgeführt. Die punktirte Diagrammlinie ist die construirte, die ausgezogene dagegen die an der Maschine selbst abgenommene. In den Kurbelstellungen *0* bis *6* und *18* bis *24* stimmen beide Diagramme fast vollständig überein; in denjenigen Kurbelstellungen jedoch, in denen sich der Kolben in der inneren Hälfte seines Hubes befindet, die Luft also comprimirt ist, weichen die Diagramme erheblich von einander ab. Hiernach bleibt nur eine Erklärung übrig: *Die Maschine ist während des Versuches undicht gewesen.* [1]

Es wäre Unrecht, wenn man hiernach auf Grund des mitgetheilten Prüfungsprotokolles ein absprechendes Urtheil über die *Rennes*'sche Maschine fällen wollte. Dafs dies in Erfurt seitens des Preisgerichtes geschehen ist, findet seine natürliche Erklärung darin, dafs während

[1] Meine Vermuthung wurde durch eine nachträglich mir zugegangene Mittheilung des Hrn. *Fredenhagen* bestätigt, wonach sich bei der Zerlegung der Maschine in Utrecht im Feuertopf ein kleiner Rifs gefunden hat.

des fast 7stündigen Versuches keine einzige Erscheinung auftrat, aus welcher man mit Bestimmtheit auf eine Undichtigkeit der Maschine hätte schliefsen können. Es mufste angenommen werden, dafs die gemessene Leistung die wirklich normale der Maschine ist.

Dr. *A. Slaby.*

Wassermotor mit Hubregulirung; von J. Hastie und Comp. in Greenock (Schottland).

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Wir entnehmen dem *Engineering*, 1878 Bd. 26 S. 368 die auf Taf. 13 wiedergegebenen Skizzen eines äufserst originellen Wassermotors, welcher, wie unsere Quelle angibt, bereits in 7 Exemplaren ausgeführt ist und praktisch befriedigende Resultate ergeben hat. Bekanntlich ist der principielle Mangel unserer gewöhnlichen Wassermotoren darin zu suchen, dafs sie bei constant gegebener Druckhöhe für eine variable Arbeit nicht geeignet sind und stets die gleiche Wassermenge verbrauchen, ob sie nun voll arbeiten oder durch Bremsung einem geringeren Kraftbedarf zu entsprechen haben; die unelastische Natur des Wassers erlaubt eben keine Expansionsausnutzung. Eine Regulirung der Arbeitsleistung durch gröfsere oder geringere Tourenzahl würde selbstverständlich eine variable Transmission bedingen, was nur auf complicirte Weise erreichbar ist. Genau dasselbe Resultat erzielt aber *Hastie* dadurch, dafs er den *Hub* des Arbeitskolbens veränderlich macht; bei der Maximalleistung durchmifst der Kolben das volle Cylindervolum; sinkt der Kraftbedarf, so beschreibt der Kolben, bei gleichbleibender Tourenzahl einen immer kleineren Weg und liefert somit geringere Arbeit. Die Cylinder arbeiten dem entsprechend mit wechselnden schädlichen Räumen; es sind jedoch dieselben hier in Folge der unelastischen Natur des Wassers von keinem Nachtheil, da stets nur das vom Kolben beschriebene Volum zur Ausströmung kommt.

Die Variation des Kolbenhubes geschieht, wie sich aus Fig. 1 und 3 ergibt, durch Verstellung des Kurbelzapfens in einer schwalbenschwanzförmigen Nuth und könnte in einfachster Weise nach Abstellen der Maschine von Hand geschehen, wie beim Antriebe des Messerhalters von Hobel- und Nuthstofsmaschinen; schon hierdurch läfst sich unter Umständen grofse Ersparnifs erzielen; zur vollständigen Lösung des Problems hat aber *Hastie* diese Verstellung selbstthätig und dadurch seinen Wassermotor zu einem selbstregulirenden gemacht.

Der Schwalbenschwanz, welcher den Kurbelzapfen trägt, hat an einem nach innen vorstehenden Zapfen eine Rolle aufgesetzt (in Fig. 2

oben) und aufserdem eine Platte innen angeschraubt, welche eine zweite Rolle trägt (in Fig. 2 unten); zwischen beiden Rollen ist eine doppelte Kammscheibe gelagert, letztere auf einer inneren Welle befestigt, während das die Schwalbenschwanzführung des Kuppelzapfens enthaltende Gehäuse, welches die Kurbelscheibe darstellt, auf einer Rohrwelle befestigt ist. Dreht man die Kurbelscheibe im Sinne des Pfeiles der Fig. 5, während die den Kamm tragende Welle festgehalten wird, so verschieben sich die Rollen und mit ihnen der den Kurbelzapfen tragende Schwalbenschwanz, und wenn der Kurbelzapfen für die in Fig. 5 gezeichnete Stellung seinen kleinsten Radius inne hatte, so wird er bei fortgesetzter Verdrehung der Kurbelscheibe über die Kammscheibe einen immer gröfseren Radius annehmen.

Nun ist die Welle der Kammscheibe an ihrem hinteren Ende mit der Antriebsriemenscheibe verkeilt, welche wieder mit der Rohrwelle verbunden ist, aber nicht fest, sondern mittels einer eigenthümlichen, in dem inneren Raum der Riementrommel angebrachten Construction; dieselbe ist aus Fig. 3 ersichtlich. Die Rohrwelle trägt zwei Nasen, an welche Ketten, die beiderseits über Kettenrollen gehen, angebolzt und endlich an einen Kloben der Riemenscheibe verschraubt sind. Die Lager der Kettenrollen werden durch Schraubenfedern nach auswärts gepreſst und halten so die Ketten gespannt. Wenn die Maschine zu arbeiten beginnt, so dreht sich, unter dem Einflusse der beiden Arbeitscylinder, zunächst die Kurbelscheibe um deren Rohrwelle; in Folge dessen werden die Ketten angezogen und erhalten das Bestreben, die Riemenscheibe sammt der mit ihr verbundenen Kammwelle mitzunehmen, vermögen dies jedoch erst dann, wenn die Federn der Kettenrollen einen gröfseren Widerstand dem Zusammendrücken entgegensetzen, als die Antriebsscheibe der Umdrehung. Es findet somit eine gewisse Drehung der Rohrwelle statt, ehe sich die Riemenscheibe und die mit ihr verbundene volle Welle mitzudrehen beginnt; durch diese relative Verschiebung der Kurbelscheibe zur Kammscheibe wird, wie oben ausgeführt, der Hub so lange vergröfsert, bis er der zu leistenden Arbeit entspricht; dies kann in einfacher Weise durch entsprechendes Anspannen der Ketten ein für alle Mal regulirt werden, und die Maschine ist dann vollkommen selbstregulirend, indem bei jeder Veränderung des Kraftbedarfes ein Nachlassen oder Anspannen der Schraubenfedern und in Folge dessen eine Hubregulirung erfolgt. Ein Verdrehen der Kammscheibe durch den Druck auf den Kurbelzapfen kann selbstverständlich nicht erfolgen, da die beiden Rollen in gleicher Linie mit dem Mittel der Kammwelle liegen und somit kein Drehungsmoment auftreten kann.

Die übrige Construction dieses netten Maschinchens ist aus den Skizzen klar ersichtlich; die oscillirenden Cylinder sind an langen Zapfen überhängend gelagert und erhalten ihre Steuerung durch die

Bewegung der Zapfen auf dem Lager; dabei ist in der Construction Sorge zu tragen, dafs auch bei dem kleinsten vorkommenden Hube die Einström- und Ausströmöffnungen genügend bleiben. *M.*

Jackson'sche Wendevorrichtung mit Kettentrieb an horizontalen Windrädern.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Wenn bei Windrädern die volle Segelfläche vor dem Winde läuft, bei der Bewegung gegen den Wind aber die Flügelflächen in der Windrichtung liegen, so mufs das drehende Moment am gröfsten, der Nutzeffect also der günstigste werden. Dieser Bedingung ist nun auf ziemlich einfache Weise bei dem in den Fig. 6 bis 9 Taf. 13 skizzirten Windrade genügt, welches von Dr. *Bernhardi Sohn (G. E. Draenert)* in Eilenburg (*D. R. P. Nr. 1229 vom 13. November 1877) construirt wurde. Das Segelsystem desselben besteht aus vier (oder mehr) Flügeln F, deren verticale Drehachse je ein Kettenrad R trägt. Die Flügel sind in Kreuzen gelagert, die auf der Hauptwelle w des ganzen Systemes befestigt sind. Auf dieser Welle sitzt ein loses Zahnrad a, mit welchem ein Planetenrad b von doppelter Zähnezahl in Eingriff steht. Die in dem unteren Kreuz gelagerte Achse des letzteren trägt wieder ein Kettenrad R, welches durch eine Vaucanson'sche oder Galle'sche Kette mit den gleichgrofsen Rädern auf den Flügelachsen verbunden ist.

Während nun das ganze Flügelsystem sich dreht, wird das lose Rad a durch die Windfahne W in seiner Lage erhalten und das Planetenrad b mufs deshalb die halbe Zahl der Umdrehungen des ganzen Systemes in entgegengesetztem Sinne machen. Die Bewegung des Planetenrades wird durch den Kettentrieb so auf die Flügel übertragen, dafs derjenige, welcher eben seine volle Fläche dem Winde darbot, nach einer halben Umdrehung des ganzen Systemes nur mit seiner schmalen Kante gegen den Wind steht, während er nach einer oder drei Vierteldrehungen des Systemes unter 45° bezieh. 135° gegen die Windrichtung geneigt ist, also die Bewegung noch unterstützt. Selbstverständlich müssen die Flügel auch von vornherein dem entsprechend (vgl. Fig. 6) montirt werden.

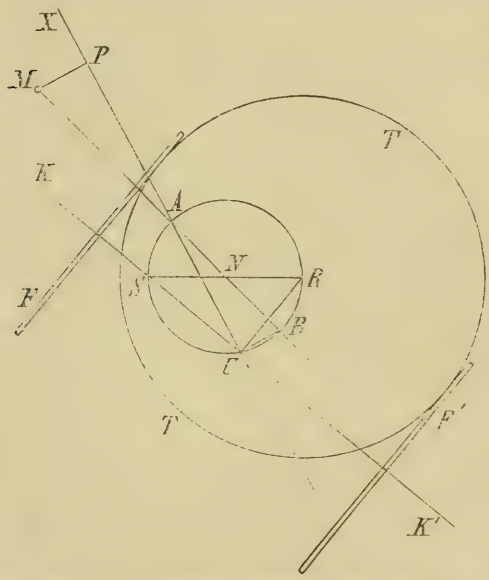
Durch die Windfahne W wird das ganze System gleichzeitig der Windrichtung entsprechend eingestellt. *H.*

Ueber das Ovalwerk; von Reg.-Rath Prof. Arzberger.

Mit einer Abbildung.

Wenn hier abermals über das altbekannte Ovalwerk eine kleine Betrachtung folgt, obschon an vielen Orten (u. a. auch in *D. p. J.* *1867 184 121. 187 458) hierüber geschrieben worden ist, so geschieht dies nur um zu zeigen, wie auf eine sehr einfache Weise aus der relativen Stellung der drei Hauptpunkte nicht nur das Mafs der grofsen und kleinen Achse, sondern auch die Lage der Achsen jener Ellipse abgeleitet werden kann, welche den gegebenen Hauptpunkten entspricht.

In der nachstehenden Figur sei S das Mittel der auf der Zeichenfläche senkrecht gedachten Drehbankspindel, an deren vorderem freiem Ende senkrecht die Bahn KK' befestigt ist, auf welcher ein Schlitten hin- und her gleiten kann; letzterer trägt an der Vorderfläche das Arbeitsstück, an der Rückseite zwei auf der Bahnrichtung KK' senkrecht stehende Führungsbacken F, F', welche einen am Spindelstocke stellbar befestigten Ring T umgreifen, dessen Mittelpunkt mit R bezeichnet ist.



Denkt man sich an der plan gedrehten Vorderfläche des Arbeitsstückes einen spitzen Stichel arbeitend, der im Punkte M befestigt ist, so verzeichnet dieser Stichel eine Ellipse auf dem Arbeitsstück. Die drei Punkte S Spindelmittel, R Ringmittel und M Stichelspitze sind die obbenannten Hauptpunkte, deren relative Lage dadurch bestimmt sein soll, dafs der Abstand $RS = 2a$, $MN = r$ und der Winkel $MNS = \alpha$ angegeben wird. Wie aus der Figur zu ersehen, ist N der Halbirungspunkt der Geraden RS, mithin ist $RN = BN = SN = AN = a$, wenn N überdies noch als Mittelpunkt des kleineren der beiden Kreise angenommen wird.

Der mitten zwischen den beiden Führungsbacken F, F' in der durch S gehenden Geraden KK' liegende Punkt U soll auf der Vorderfläche des Arbeitsstückes als Ursprung der Coordinaten fixirt werden. Durch die Führungsbacken F, F' veranlafst, mufs die Gerade RU stets senkrecht auf SU stehen, woraus weiter folgt, dafs der Punkt U sich in

dem Kreise $RBUSA$ bewegen müsse, sobald die Spindel gedreht wird. — Der Winkel SUR bleibt eben als Winkel im Halbkreis stets ein rechter. — Die Linie MN schneidet den kleinen Kreis in A und die verlängerte UA, d. i. die Gerade UX soll auf der Vorderfläche des Arbeitsstückes als Abscissenachse verzeichnet werden, wonach $MP = y$ und $UP = x$ die Coordinaten des Punktes M sind.

Nun wolle man erwägen, dafs die Punkte M, A, N, B, sowie S und R ihren Ort nicht ändern, während alle anderen Punkte bei der Spindeldrehung ihren Ort verändern. U durchläuft den kleinen Kreis bei je einer Spindeldrehung zwei Mal, während der Winkel AUS als Peripheriewinkel stets gleich der Hälfte des Centriwinkels ANS bleibt. Durch den Winkel $AUS = \frac{\alpha}{2}$ ist aber die Lage der vorderhand willkürlich angenommenen Abscissenachse gegen die Linie KK' gegeben.

Führt man nebst den Veränderlichen x und y noch den veränderlichen Winkel $\varphi = MAP$ ein und berücksichtigt, dafs der Winkel AUB als Winkel im Halbkreis stets ein rechter bleibt, so ergibt sich aus der Figur:

$$MP = y = AM \sin \varphi = (r - a) \sin \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$UP = x = BM \cos \varphi = (r + a) \cos \varphi\,; \quad \cos \varphi = \frac{x}{r + a} \quad . \quad (2)$$

Aus (1) . . $y = \pm (r - a) \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$ und wegen (2):

$$y = \pm (r - a) \sqrt{1 - \left(\frac{x}{r + a}\right)^2} \text{ oder}$$

$$y = \pm \frac{(r - a)}{(r + a)} \sqrt{(r + a)^2 - x^2}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Dies ist die nach y aufgelöste Mittelpunktsgleichung einer Ellipse, deren grofse Halbachse $= (r + a)$ und deren kleine Halbachse $= (r - a)$ ist; es geht hieraus auch hervor, dafs die Neigung der grofsen Halbachsen, gegen die Bahnrichtung KK', $\frac{\alpha}{2}$ ist. Es ist somit durch r, a und α nicht nur das Mafs der grofsen und kleinen Halbachse, sondern auch die Lage dieser Achsen bestimmt.

Man ersieht hieraus weiter, dafs das Mafs der beiden Achsen von α unabhängig ist, und dafs bei gleich bleibendem r und a, für verschiedene Werthe von α, congruente Ellipsen entstehen, die zwar den gemeinsamen Mittelpunkt U besitzen, jedoch verschiedene Stellungen der Achsen zeigen. Verzeichnet man insbesondere zwei Ellipsen mit Stichelstellungen, welche den Werthen α und $\alpha + 180^0$ entsprechen, so ist die Lage der beiderseitigen grofsen Achsen beziehungsweise durch $\frac{\alpha}{2}$ und $\frac{\alpha}{2} + 90^0$ gegeben, d. h. die gleichnamigen Achsen dieser zwei Ellipsen stehen auf einander senkrecht.

Beläfst man a und α constant und ändert blos r, d. h. bewegt man den Stichel bei der Arbeit in der Linie MA oder in einer durch MA zur Spindelachse parallel gelegten Ebene, so entstehen verschiedene Ellipsen, deren lange Achsen alle in eine Linie fallen, und für welche die Differenz zwischen grofser und kleiner Halbachse constant bleibt. Diese Differenz ist $d = (r + a) - (r - a) = 2a$. Nimmt r so weit ab, dafs der Stichel in den Punkt A fällt, d. h. wird $r = a$, so geht die Ellipse in eine gerade Linie über, welche von $x = + 2a$ bis $x = - 2a$ reicht; denn die kleine Halbachse wird jetzt Null, die grofse Halbachse $2a$ (vgl. Gleichung 3).

Wird endlich der Stichel noch weiter hereingerückt, d. h. macht man $r < a$, so fällt die kleine Halbachse negativ aus, es wird $r - a = - (a - r)$, und da das Vorzeichen in diesem Falle keinen Einflufs auf die Gestalt der Ellipse ausübt, so sind nun die beiden Achsen $(r + a)$ und $(a - r)$; die Differenz dieser absolut genommenen Strecken ist jetzt $d' = (r + a) - (a - r) = 2r$, während für $r > a$ die Differenz $d = 2a$ war.

Die mit $r < a$ gebildeten Ellipsen passen daher zu den übrigen nicht mehr so, wie alle jene unter einander, die mit $r > a$ ausgeführt wurden, weshalb auch die letztgenannten Stichelstellungen bei der praktischen Arbeit mit dem Ovalwerk für gewöhnlick keine Anwendung finden.

Wollte man mit dem Stichel noch weiter bis N, d h. bis zu dem Punkte, der durch $r =$ Null gegeben ist, vorrücken, dann würde für $r = 0$ auch $d' = 0$, d. h. die beiden Halbachsen werden gleich grofs und die Gleichung (3) geht über in $y = \mp \sqrt{a^2 - x^2}$, entsprechend einem Kreise vom Halbmesser a.

Ein noch weiteres Fortschreiten mit dem Stichel gegen B hin entspricht einem Umschlagen von α in $\alpha + 180^0$, während r wieder von Null angefangen im positiven Sinne wächst. Wie oben gezeigt wurde, gehen jetzt alle dem r entsprechenden Ellipsen in solche über, deren gleichnamige Achsen auf jenen der früher entstandenen Ellipsen senkrecht stehen. Es wird somit, bei ruckweisem Fortrücken des Stichels von N gegen B und noch weiter hinaus, in umgekehrter Ordnung dieselbe Reihe von Ellipsen entstehen, wie früher bei der ruckweisen Annäherung des Stichels von M gegen N, die jedoch gegen die erstere Reihe um 90^0 verdreht erscheint.

Neuerburg's Neuerungen an Kohlen-Setzmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Bewegungsmechanismus für Setzmaschinen-Kolben. Die Bewegung der Kolben der vier Setzmaschinen R bis U (Fig. 1 und 2 Taf. 14) geschah

bisher auf die Weise, dafs über je zwei solcher Kolben eine längere Welle mit zwei Excentern angebracht wurde. Behufs Vereinfachung und zur Erzielung gröfserer Haltbarkeit des Mechanismus hat *M. Neuerburg* in Köln folgende Construction (*D. R. P. Nr. 2002 vom 19. Januar 1878) vorgeschlagen: An den Enden der kurzen Welle *E* sitzen Kurbelscheiben *F* und *G* mit verstellbarem Zapfen *H* und *J*. Von letzteren aus werden die Schauckelschwingen *K* und *L* in Bewegung gesetzt, an welchen je zwei Kolben mittels Lenkstangen *O* und *P* angehängt sind. Wie leicht einzusehen, kann man ohne Schwierigkeit den an der einen Schwinge hängenden Kolben einen kleineren oder gröfseren Hub geben als den beiden anderen.

Geradführung an Kolben für Setzmaschinen. Wenn in den meisten Fällen das Setzen der Kohlen und Erze auf continuirlich arbeitenden Grobkorn-Setzmaschinen trotz genau abgerundeter Form des Setzkastens und sorgfältigster Construction der Maschine noch immer den theoretischen Anforderungen nicht entspricht, sondern in Bezug auf die Reinheit des ausgetragenen Materials noch zu wünschen übrig läfst, so liegt wohl ein Theil der Schuld darin, dafs die durch Excenter oder Kurbel bewirkte Bewegung des Kolbens in der Maschine nicht vollkommen geradlinig erfolgt, wobei das zu bewegende Wasser und damit die auf dem Setzsieb befindlichen Massen eine geringe schaukelnde Bewegung annehmen, was einem reinen Austragen nicht zuträglich ist. Um diesen Uebelstand zu verhüten, hat *M. Neuerburg* der Kolbenstange *B* (Fig. 3 Taf. 14) eine Geradführung *C* gegeben und die Bewegung durch ein Zahnrad *D* vermittelt, welches in die Zähne an der Kolbenstange eingreift. Durch das Gegengewicht *F* soll der Eingriff der Zähne stets erhalten und dadurch die Regelmäfsigkeit der Bewegung gesichert werden.

Entwässerung an Feinkohlen-Setzmaschinen. Die gewöhnliche Entwässerungsweise der von den Setzsieben abgetragenen Kohlen besteht darin, dafs letztere über eine geneigte Siebfläche geführt werden und auf diesem Wege das Wasser verlieren sollen; damit nun hierbei die Kohlen sich von selbst fortbewegen, mufs das Sieb ziemlich steil fallen, in Folge dessen aber die Masse noch viel Feuchtigkeit mitnehmen. Dies zu vermeiden, fügt man an das Entwässerungssieb *E* (Fig. 4 Taf. 14) einen Kasten *F* mit gebogenem Siebboden an, welcher gegen den Austrittpunkt *c* der Kohlen etwas aufwärts gezogen ist. Durch dieses Ansteigen findet eine Stauung der Kohlen statt, welche ihnen Zeit läfst, das noch anhaftende Wasser abzugeben. Durch das langsam bewegte Flügelrad *H* werden die Kohlen abgehoben und in die Lutte *J* geführt, während das Gerinne *K* zum Ablauf des Wassers dient. *S–l.*

Kämm-Maschine, System Noble, von Johnson, Staples und Barradell.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Die nachstehend beschriebene, von *Th. F. Johnson*, *A. Staples* und *E. Barradell* in Leicester (*D. R. P. Nr. 2511 von 2. März 1878) patentirte Erfindung gibt eine recht glückliche Lösung einer der schwierigsten Aufgaben beim Kämmen mit Maschinen des Systemes *Noble* (vgl. * 1875 216 410. 481. 217 445).

Die arbeitenden Theile dieser Maschine sind horizontal liegende Kammringe, welche einander im Innern berühren; die Nadelreihen des grofsen Kammringes stehen bis dicht an den inneren Umfang heran, die Nadelreihen des kleinen Ringes bis dicht an die äufsere Peripherie. Das zu kämmende Band wird an der Berührungsstelle der Kammringe in die Nadelreihen beider eingeschlagen; bei der Drehung der Ringe theilen die sich schnell von einander entfernenden Nadelreihen das Band: der aus dem kleinen Kammring heraushängende Faserbart wird durch die Nadeln des grofsen Kammringes und umgekehrt der Faserbart des grofsen Kammringes durch die Nadeln des kleinen Ringes gereinigt. Abzugwalzenpaare erfassen die gekämmten Bartenden und ziehen den Bart heraus, wodurch das Kämmen vollendet wird. Diejenige Stelle des Bandes, welche an der Einschlagstelle zwischen den nächststehenden Nadelreihen des äufseren und inneren Kammringes liegt, wird hierbei nicht ausgekämmt; sie gelangt aber in den Zug und ist so häufig Veranlassung zur Entstehung unreiner Zugbänder. Diesen Uebelstand hat man durch Anbringung ringförmiger Vorstechkämme (Nacteurs) zu heben gesucht, deren Nadeln in den gekämmten Faserbart eindringen und bei dem Abziehen die noch nicht gereinigten Partien kämmen. Da die kleinen Kammringe den unreinsten Zug liefern und ferner sich der Anbringung eines Nacteur am grofsen Kammring grofse constructive Schwierigkeiten entgegenstellen, versah man zunächst nur die ersteren mit Vorstechkämmen. Läfst man die Nadeln des Nacteur von oben her in den Faserbart einstechen, so ist eine sehr schräge Lage des Nacteurringes nöthig, um an der Einschlagstelle Raum für die Einschlagbürste zu schaffen, welche die Fasern tief in die Nadelreihen der Kammringe eindrücken soll. Zweckmäfsiger erscheint es deshalb, den Nacteur unter den Kammring zu legen und die Nadeln von unten her eintreten zu lassen.

Noch günstigere Resultate lassen sich zweifellos mit der von *Lohren* vorgeschlagenen Anordnung erzielen, welche auch dem grofsen Kammring einen Vorstechkamm geben läfst unter der Voraussetzung, dafs die Maschine mit nur *einem* kleinen Kammring arbeitet. *Lohren* theilt die Nacteurringe in Segmente und gibt diesen Verticalführung; die Segmente werden gehoben durch eine feststehende ringförmige Curvenschiene, auf welcher an den Segmenten angebrachte Rollen laufen. Durch Aufheben der Segmente an der Einschlagstelle läfst sich leicht Raum für die von unten getriebene Einschlagbürste schaffen. Weit einfacher ist die Aufgabe, den Faserbart gleichförmig zu reinigen, von *Bradley* gelöst worden, welcher diejenige Stelle des Bandes, die beim Einschlagen zwischen die Kammringe fällt, zuerst kämmt. Dies geschieht auf folgende Weise: Der grofse Kammring ist in zwei concentrische Ringe zerlegt, von denen der innere geschlossen ist, der äufsere dagegen aus einer Anzahl Segmenten besteht, welche radial nach aufsen verschoben werden können. Diese Verschiebung erfolgt, nachdem ein Band eingeschlagen ist, zwischen den Abzugswalzen für den Zug und der Einschlagstelle; die Nadeln der Segmente reinigen hierbei eine Stelle in Mitten des Bandes. Hebt man dieses nunmehr aus den Nadelreihen heraus und schlägt dasselbe, nachdem

die Segmente wieder an den geschlossenen Ring herangetreten sind, an der Berührungsstelle in der oben angegebenen Weise ein, so können keine unreinen Faserbärte mehr aus den Kammringen heraushängen.

Das von *Bradley* aufgestellte Princip liegt auch der durch die Fig. 4 bis 6 Taf. 12 dargestellten Ausführung zu Grunde. Fig. 4 zeigt zunächst die allgemeine Anordnung einer *Noble*'schen Kämmmaschine. A ist der grofse Kammring, B_1 und B_2 sind zwei kleine Kammringe; die inneren und äufseren Nadelreihen sind überall punktirt angegeben. Die Nadelreihen des Ringes A sind mit den Enden der von Wickeln C (Fig. 5) kommenden Bänder gefüllt. Nahen sich die Bänder den feststehenden Deckplatten D (Fig. 4 und 5), so werden dieselben auf die bekannte Weise durch zwischen den Nadelreihen stehende keilförmige Klingen aufgehoben und gelangen bei Weiterdrehung auf die Oberfläche der Deckplatte. Diese, bei den älteren Maschinen völlig eben, besitzt hier die in Fig. 5 und 6 dargestellte Form; der Faserbart gleitet auf einer dünnen Klinge s entlang. Ueber dieser Klinge liegt ein Schieber F, welcher durch die Stangen g vertical geführt wird und durch die Stange h eine schnelle auf- und niedergehende Bewegung erhält. F trägt an der Unterseite zwei Reihen schräg gestellter Nadeln i_1 und i_2, deren Spitzen dicht an die dünne Klinge s angestellt sind. Bei jedem Niedergang des Schiebers F treten die Nadeln i_1, i_2 durch den Faserbart hindurch und schieben vorhandene Knoten von der Klinge ab. Damit der Bart beim Aufgange der Nadeln nicht mit emporgehoben wird, ist genau über der Klinge s eine Stahlplatte p angebracht, getragen von den Führungen g. Verläfst bei Weiterdrehung des Kammringes A der Bart die Klinge s, so fällt die Einschlagbüchse K (Fig. 5), da sie nun nicht mehr von der feststehenden Hebeschiene l unterstützt ist, nieder, schlägt den Bart so ein, dafs die durch die Nadeln i_1, i_2 gereinigte Stelle zwischen die Kammringe A und B_1 fällt; die rasch auf- und niedergehende Bürste M (Fig. 6) drückt den Bart tief in die Nadelreihen der Kammringe hinab. Diese beginnen sogleich das Kämmen, welches bei dem Herausziehen des Bartes durch die Abzugswalzen N (Fig. 4) vollendet wird. O (Fig. 4) sind Abzugswalzen für den Kämmling. Mit E sind die Einschlagstellen bezeichnet. *A. Lüdicke.*

Repetirgewehr von F. v. Dreyse.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Das von *F. v. Dreyse* construirte neue Repetirgewehr (* D. R. P. Nr. 2819 vom 18. April 1878) ist in Fig. 10 und 11 Taf. 13 abgebildet; Fig. 10 zeigt den Längenschnitt bei geschlossenem Magazin und

geöffnetem Gewehre, Fig. 11 die Draufsicht bei herausgenommenem Verschlufsmechanismus.

Als Schlofs dient das schon beschriebene Schlofs des *v. Dreyse*'schen Rotationsgewehres (* 1876 222 225); doch eignet sich der Repetirmechanismus auch für andere Hinterladegewehre mit Cylinderverschlufs. An dem Schlosse ist im Wesentlichen nichts verändert, nur sind an dem Verschlufskopfe *A* und der Abzugsvorrichtung geringe Verbesserungen vorgenommen worden. Ersterer Theil hat eine kurze gerundete Ausfräsung erhalten, die mit dem Kopfe *b* des Zubringerhebels *B* des Repetirmechanismus correspondirt. Die Abzugsvorrichtung besteht nicht mehr aus Abzugsfeder und Abzug allein, und der Abzugsfederstollen und der Abzug ist nicht mehr direct an der Abzugsfeder befestigt, sondern ein neuer Theil eingeführt. Dieser, der Abzugshebel *C*, liegt an der unteren Seite der Hülse *D*; auf seinem hinteren Ende ist der Abzugsstollen *c* und in einem gabelförmigen Theile desselben Endes der Abzug angebracht. Sein vorderes Ende wird durch eine horizontale Schraube zwischen zwei Backen *d* der Hülse *D* so befestigt, dafs er sich auf und nieder bewegen kann. Die Abzugsfeder *E* ist hinter dem Hebel *C* an der unteren Hülsenseite befestigt und drückt gegen die untere Seite des Hebels. Diese Construction soll vor der bisher gebräuchlichen den Vorzug besitzen, dafs das Eintreten des Stollens *c* in den Verschlufscylinder gesicherter ist, da die Feder *E* auch bei sehr gelöster Halteschraube doch stets den Hebel *C* an die Hülsenwand und den Stollen *c* in die Hülsenbohrung preſst, während bei der früheren Construction ein Lösen der Abzugsschraube, was unter Umständen von selbst eintreten kann, das Functioniren des Stollens in Frage stellt.

Die Hülse *D* entspricht im Allgemeinen der des Rotationsmodelles; doch ist sie an ihrer unteren Seite mit zwei parallelen senkrechten Backen *d* versehen, zwischen denen der Repetirmechanismus und der oben beschriebene Abzugshebel *C* angebracht ist. Hierdurch erhält die Hülse in ihrem vorderen Theile kastenartige Gestalt, und wird der Schaft in zwei getrennte Theile zerlegt. Die Hülse ist vorn geschlossen und in der Vorderwand die Oeffnung für den Lauf und das Magazin angebracht. Der Repetirmechanismus besteht zunächst aus dem Zubringer *G* und dem Zubringerhebel *B* mit Feder. Der Zubringer *G* ist eine Eisenplatte, deren vorderes Ende *g* nach unten umgebogen ist; dieser Theil, Nase genannt, verschliefst das Magazin im erforderlichen Momente. An dem hinteren Ende ist der Zubringer durch eine Schraube zwischen den Hülsenbacken *d* so befestigt, dafs sein vorderer Theil, welcher durch eine Oeffnung der Hülse nach oben hervortreten kann, sich auf und nieder zu bewegen vermag. Der hintere Theil hat gabelförmige Gestalt, und befindet sich in ihm ein kleiner Hebel *H* und der vordere Theil des Zubringerhebels *B*. Dieser steht mit dem Zubringer *G* selbst durch einen Stift *a* in Verbindung, welcher in dem Hebel *B*

unverrückbar befestigt ist, in dem Zubringer G aber in ovalen Schlitzen Spielraum besitzt. Der Zubringer hat den Zweck, die Patronen hinter die Lauföffnung zu heben. Um den Patronen aber eine wagrechte Lage zu geben, was durch den Zubringer allein nicht möglich wäre, dient der oben erwähnte kleine Hebel H, welcher durch dieselbe Schraube wie der Zubringer G gehalten wird. Der hintere Theil dieses kleinen Hebels greift in eine Auslassung des Zubringerhebels B. Letzterer besitzt an seinem vorderen Ende eine nach oben gerichtete, abgerundete Verstärkung, den Kopf b, welcher durch eine an seiner unteren Seite festgeschraubte, mit ihrem hinteren Ende gegen die untere Hülsenfläche drückende Feder J gehoben wird. Der Hebel ist mit seinem hinteren Ende in einer Auslassung der unteren Hülsenwand befestigt und kann sich auf und nieder bewegen.

Zu jeder Seite der Hülse sind wagrechte und durch Schrauben gehaltene Hebel K angebracht, welche mit an ihrem vorderen Ende befindlichen Verstärkungen durch Ausschnitte der Hülse D in deren Inneres greifen und zusammen eine Art Zange bilden. Die auf der Aufsenfläche der Hebel mit ihrem vorderen Ende befestigten Federn L drücken mit ihrem hinteren Ende gegen die Hülse und suchen die Hebelansätze k stets nach innen zu pressen. Schliefslich ist an der unteren Seite der Hülse ein Schieber N angebracht, welcher dazu dient, das Gewehr auch als Einzellader gebrauchen zu lassen. Der Schieber umfafst die Hülse D im unteren Theile, greift mit zwei Ansätzen der inneren Seite in entsprechende Nuthen der Hülse und wird durch eigene Federkraft festgehalten. Als Magazin dient eine Längsbohrung des Schaftes unter dem Laufe.

Was nun die Wirkungsweise des Gewehres als Magazinwaffe betrifft, so ist zu diesem Zwecke der Schieber N zurückgeschoben, so dafs der vordere Theil der unteren Hülsenauslassung offen ist und die Nase g des Zubringers G hindurch treten kann. Bei geschlossenem Gewehre ist letzterer gehoben, durch die Nase g das Magazin abgesperrt und die übrigen Schlofstheile nehmen die Stellung Fig. 10 ein. Wird hufs Ladens der Verschlufscylinder zurückgezogen, so tritt der Kopf b des Zubringerhebels B, durch seine Feder J hierzu veranlafst, nach oben und in die entsprechend geformte Auslassung des Verschlufskopfes A, sobald dieser über ihm angelangt ist. In Folge dessen wird auch der hintere Theil des Zubringers G gehoben, sein vorderer Theil gesenkt, dadurch die Magazinöffnung frei, und eine Patrone gelangt durch diese auf den Zubringer G; dieselbe wird durch die Zange K auf beiden Seiten gehalten und gegen etwaiges Herausspringen bei heftiger Ausführung der Griffe geschützt. Das Nachrücken einer zweiten Patrone aus dem Magazin wird dadurch verhindert, dafs die herausgetretene Patrone gegen einen Absatz n auf der oberen Fläche des Zubringers stöfst und auf letzterem nur Platz für eine Patrone ist. Bei dem Zurück-

ziehen des Verschlufscylinders hat der Auszieher die leere Patronenhülse herausgenommen, und verhindern die Ansätze k der Zangenhebel K ein Niederfallen derselben auf den Zubringer G. Nunmehr wird der Verschlufscylinder vorgeschoben, hierbei der Kopf b des Zubringerhebels B und somit der hintere Theil des Zubringers G niedergedrückt, das vordere Ende der Patrone gehoben und hinter die Lauföffnung gebracht. Um eine schräge und hinten gesenkte Lage der Patrone und dadurch etwa entgegenstehende Hemmungen zu verhindern, tritt nun der Hebel H des Zubringers G in Thätigkeit. Das hintere Ende desselben wird durch den Zubringerhebel B niedergedrückt, der vordere gehoben; letzterer tritt über den Zubringer G hervor, hebt das hintere Ende der Patrone und bringt diese in die Richtung der Laufbohrung. Bei weiterem Vorschieben des Verschlufscylinders schiebt dieser die Patrone ganz in den Lauf. Der Zubringer G verharrt in seiner Stellung und hält das Magazin geschlossen. Nach hergestelltem Verschlusse geschieht das Abfeuern wie bei dem Rotationsgewehre. Das Laden des Magazins erfolgt bei geöffnetem Verschlufs von hinten, und wird das Heraustreten der Patrone durch die Nase n des Zubringers G verhindert.

Soll das Gewehr als Einzellader gebraucht werden, so wird bei geschlossenem Gewehre der Schieber N nach vorn geschoben, wodurch die Nase g vor dem Magazin und der Zubringer G und Zubringerhebel B in derselben Lage wie bei geschlossenem Gewehre erhalten werden, auch wenn der Verschlufscylinder geöffnet und zurückgezogen wird. Der Repetirmechanismus tritt also vollständig aufser Wirkung. Ein Zurückschieben des Schiebers N macht die Nase g frei, und der Repetirmechanismus ist wieder eingerückt. *F. Hentsch.*

Siemens und Halske's Telephon mit Hufeisenmagnet nebst telephonischem Rufapparate; von Dr. E. Zetzsche.

Mit Abbildungen.

Die kürzlich für *Siemens und Halske* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3396 vom 8. Mai 1878) patentirten Telephone zeichnen sich vor anderen Telephonen sehr vortheilhaft durch ihre bedeutende Tonstärke aus und dürften sich daher auch noch unter Verhältnissen benutzen lassen, wo die älteren Telephone von wesentlich schwächerem Tone das in den Räumen, worin sie verwendet werden sollten, vorhandene, zu Folge der in diesen Räumen etwa vorzunehmenden Arbeiten unvermeidliche Geräusch nicht recht zu durchdringen vermochten. Bei ihrer grofsen Tonfülle machen diese neuen Telephone zugleich weder beim Hören,

noch beim Sprechen eine besondere Anstrengung oder Gewöhnung nöthig. Da aber das Telephon im Allgemeinen nach dem Verrauchen der ersten Begeisterung in keineswegs gerechtfertigter Weise fast aus dem Gedächtnifs verschwunden ist, so möchte ich hier die Gelegenheit nicht unbenutzt lassen, von neuem darauf hinzuweisen, dafs in zahlreichen Fällen noch das gegenüber anderen Telegraphen so billige und in seiner Benutzung so einfache und bequeme Telephon eine sehr zweckmäfsige und nützliche Verwendung als Verständigungsmittel finden kann, obgleich es für den telegraphischen Verkehr nie Bedeutung erlangen wird, weil es keine objectiven bleibenden Zeichen gibt.

Während *Siemens und Halske* bei den Telephonen, auf welche sie etwa ½ Jahr früher ein Patent (* D. R. P. Nr. 2355 vom 14. December 1877) genommen haben, und welche ich in meinem *Handbuch der Telegraphie* (Bd. 4 S. 106 ff.) eingehend beschrieben habe, darauf ausgingen, den bei anderen Telephonen vorhandenen einseitigen Zug auf die schwingende Membran oder Eisenplatte in der Ruhelage zu vermeiden und durch Verlegen dieser Platte in das starke magnetische Feld *zwischen* den Polen eines kräftigen Hufeisenmagnetes eine ganz gleichmäfsige Wirkung der anziehenden und abstofsenden Kräfte auf die Platte von *beiden* Seiten her zu erlangen, wendeten sie bei ihren neuesten Telephonen zwar ebenfalls einen kräftigen Hufeisenmagnet an, liefsen jedoch — wie dies ja auch *Bell* selbst schon 1877 gethan hat [1] — beide Pole desselben von der nämlichen Seite her auf die schwingende Platte wirken, gaben aber dabei dem Hufeisenmagnete eine solche Einrichtung, dafs die beiden mit der schwingenden Platte in eine magnetische Wechselwirkung tretenden Pole einander möglichst nahe gebracht werden konnten. Dazu sind auf die beiden Schenkel des Hufeisenmagnetes *H* (Fig. 1 und 2) zwei von den Spulen s_1 und s_2 umgebene Polschuhe u_1 und u_2 aufgeschraubt, deren Form so gewählt worden ist, dafs sie die beiden Pole einander möglichst nahe zu bringen gestattet. In die Schenkel von *H* sind zwei Eisenstäbchen *x* eingeschraubt, und zwischen diesen liegt ein stärkerer Stab *y*, welcher excentrisch auf seinen in die Holzfassung *C* eingelassenen, etwas dickeren Köpfen z_1 und z_2 sitzt, so dafs er, wenn er durch einen in seinen Schraubenkopf z_2 eingesetzten Schlüssel oder Schraubenzieher gedreht wird, mittels der Stäbe *x* den Magnet *H* verschiebt und dadurch dessen Pole der Platte *P* nähert, bezieh. sie von ihr entfernt. Fig. 2 zeigt das Telephon in einen Fufs *F* eingesteckt und so zum Stehen befähigt; in Fig. 1 ist das Telephon mit einem Griff versehen und wird an diesem in der Hand gehalten. In die Oeffnung des Mundstückes *V* dieses Telephons läfst sich, wie Fig. 2 erläutert, eine kleine Zungenpfeife Q einstecken, welche jetzt fast doppelt so grofs, als sie in Fig. 3 dargestellt ist,

[1] Vgl. *Handbuch der Telegraphie*, Bd. 4 S. 93 und 94.

Fig. 3.

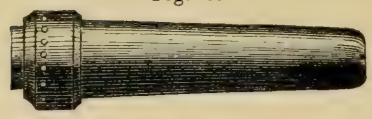


Fig. 1.

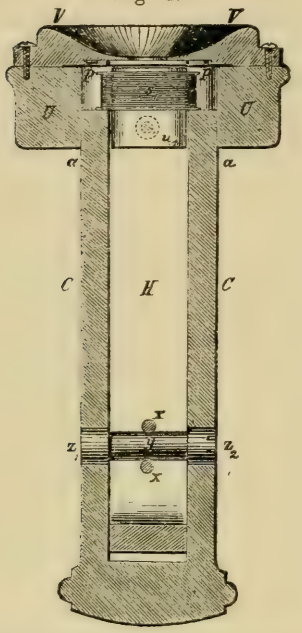
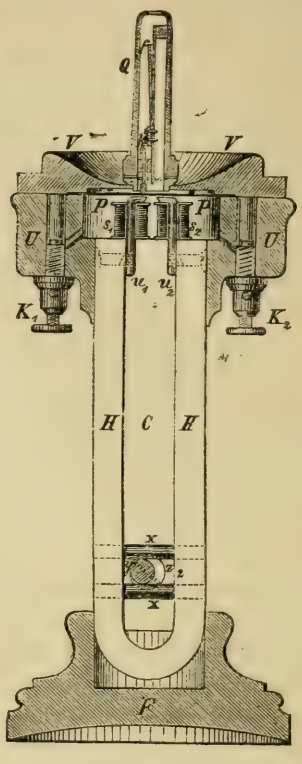


Fig. 2.



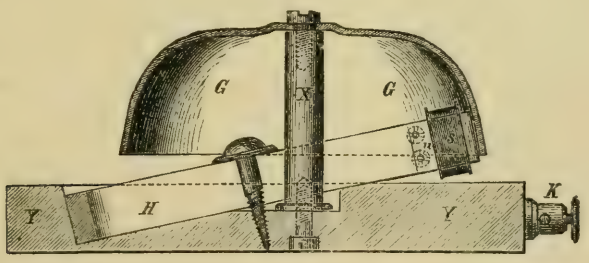
ausgeführt wird; in ihr ist ein kleiner, gestielter Metallkörper k so angebracht, dafs er von der schwingenden Platte P gehoben wird und dann auf sie zurückfällt; das dadurch erzeugte Trommeln verstärkt den durch das Anblasen der Trompete Q im empfangenden Telephon hervorgebrachten Ton so sehr, dafs ein so mittels der Trompete gegebenes Rufzeichen in einer sehr grofsen Entfernung noch ganz deutlich zu hören ist. Um der Luft freien Austritt zu gestatten, ist die Pfeife Q oder das Mundstück V mit einer Anzahl von kleinen Luftlöchern versehen. Die Klemmen K_1 und K_2, welche die Zuleitungsdrähte aufnehmen, haben neuerdings noch eine zweckmäfsigere Einrichtung erhalten und werden von der Seite her (bei a, a) in der Holzfassung C befestigt; die Mutter bewegt sich mit einer runden Scheibe an ihrem inneren Ende in dem hohl-cylindrischen Körper der Klemme und preſst beim Einschrauben den Draht gegen den Grund der Klemme, wogegen ein Vorstecker in der Schraubenspindel verhütet, dafs die Mutter ganz von der Spindel abgeschraubt wird. Dabei ist zugleich sowohl der äufsere Durchmesser des auf C aufgekitteten dickeren Endes U der Fassung, wie auch die halbkugelförmige Höhlung

in ihr, welche die Spulen umgibt, noch um etwa die Hälfte vergrößert worden, so daß die Platte P einen Durchmesser von nahezu 10^{cm} erhalten konnte. Die Klemmen K_1 und K_2 sind übrigens mit den Buchstaben K und Z bezeichnet, damit, wenn das Telephon in eine Telegraphenleitung einzuschalten ist, worin mit galvanischen Strömen gearbeitet wird, der Kupferpol der Batterie an K, ihr Zinkpol an Z gelegt werde, weil dabei der galvanische Strom den Magnetismus des Hufeisens nicht schwächt, sondern verstärkt. Die Spulen s_1 und s_2 sind so gewickelt, daß derselbe Strom beide Pole verstärkt, oder beide schwächt.

Das Ohr kann mittels dieses Telephons selbst das gesprochene Wort schon in ziemlicher Entfernung vom Mundstücke V verstehen, und der Mund des Sprechenden durfte bei den im Dresdener Polytechnikum mit diesem Telephon angestellten Versuchen (noch bei etwa 3000 S. E. Widerstand im äußeren Schließungskreise) gut 1^m von V entfernt sein, ohne daß das Gesprochene unverständlich wurde; erst wenn die Entfernung des Mundes vom Mundstücke auf etwa 2^m anwuchs, war das Gesprochene nicht mehr zu verstehen.

Obwohl die eben beschriebene Trompete in den meisten Fällen zum Rufen vollkommen ausreichen wird, haben *Siemens und Halske* auch eine als telephonischer Wecker brauchbare *sympathische Glocke* (vgl. * 1878 227 441) mit derselben magnetischen Anordnung wie das eben beschriebene Telephon hergestellt. Dieselbe ist in Fig. 4 im Durchschnitt dargestellt. Die Glocke G ruht auf dem Träger X und liegt mit ihrer Wandung ganz nahe vor den von Spulen s umgebenen Polen u des Hufeisenmagnetes H, welchen eine Holzschraube auf der Grundplatte Y festhält. Wird die eine von mehreren gleichgestimmten, in dieselbe Leitung eingeschalteten Glocken anschlagen, so tönen alle übrigen mit.

Fig. 4.



In Betreff der Einschaltung der Telephone in eine Leitung, worin auch mit anderen Telegraphen gearbeitet werden soll, sei darauf hingewiesen, daß die Elektromagnete der letzteren das telephonische Sprechen nicht hindern. So konnten bei meinen im Spätherbst 1878 auf dem 5^{km} langen Dresdener Militärkabel mit dem oben beschriebenen

Siemens'schen Telephone angestellten Versuchen 4 *Siemens*'sche Inductionszeigertelegraphen eingeschaltet bleiben. Bei den in der ersten Hälfte des Decembers begonnenen Versuchen auf einem 3km langen Strahl der Dresdener Feuerwehrtelegraphen bleiben während des Sprechens auf dem Telephon ein ganzes Dutzend *Siemens*'sche Inductionszeiger eingeschaltet; hier sind die Telephone und die Magnetzeiger einfach hinter einander geschaltet, die Telephone werden aber bei Beendigung des Telephonirens durch Herstellung eines kurzen Schlusses ausgeschlossen.

Wenn nun unter diesen Verhältnissen jetzt mit gröfserer Berechtigung, als es bereits voriges Jahr geschehen ist, die Frage aufgeworfen werden darf, *ob das Telephon nicht auch für den Eisenbahnverkehr*, sei es als tragbarer, von den Zügen mitzunehmender Telegraph, sei es — und gewifs zweckmäfsiger — als in einer entsprechenden Anzahl von Wärterhäusern aufzustellender und im Falle des Bedarfes zu vorübergehendem Dienste bereiter Apparat zum Sprechen mit den benachbarten Stationen, *verwendbar sein sollte*, so liegt es nahe, dafs eine derartige Verwendung um so leichter sich wird Bahn brechen können, je einfacher und leichter sich das Telephon in die Schaltung der bei den Eisenbahnen sonst schon vorhandenen Telegraphen wird einfügen lassen. Seine Benutzung erfordert nun in den Stationen und in den betreffenden Wärterhäusern nur die Aufstellung eines bezieh. zweier (beim Sprechen sowohl wie beim Hören) zugleich zu benutzender Telephone und eines zweckmäfsigen Ab- oder Ausschalters, damit das Telephon für gewöhnlich nicht mit von den Strömen durchlaufen wird, welche in die für dasselbe zu benutzende Linie beim Telegraphiren und Signalisiren gesendet werden. Unbedingt nothwendig ist eine solche Ausschaltvorrichtung, wenn die genannten Ströme so kräftig sind, dafs sie das Telephon schädigen könnten. In diesem Falle wird es ferner das Einfachste sein, die Station zur Einschaltung ihres Telephons durch ein bestimmtes, von der Wärterbude aus zu gebendes Lärmsignal auf einem in eine Ruhestromleitung zu legenden gewöhnlichen elektromagnetischen Wecker aufzufordern, und dies kann mittels eines einfachen Unterbrechungstasters geschehen, welcher dem Telephon der Wärterbude beizugeben wäre. Könnte man dagegen das Telephon in den Stationen beständig eingeschaltet lassen, wobei man nur darauf zu achten hätte, dafs die dasselbe mit durchlaufenden Ströme seinen Magnet nicht schwächen, sondern zu verstärken trachten, so könnten die Stationen auch mit irgend einem telephonischen Wecker gerufen werden. Dafs diese Wecker sich selbst durch eine etwa in der Linie eben befördertes Morsetelegramm hindurch in den Stationen vernehmbar zu machen im Stande sein müfsten, ist ein Forderung, deren Erfüllung keine Schwierigkeiten macht, da ja selbst das Sprechen durch die gleichzeitige Morsearbeit hindurch verständlich bleibt. Konnte ich doch gerade im Hinblick auf diesen letzteren Umstand schon voriges Jahr die

Möglichkeit eines *gleichzeitigen Arbeitens mit Morse und Telephon bei einfacher Hintereinanderschaltung derselben in derselben Leitung* behaupten. Da aber bei einer solchen Schaltung zur Doppeltelegraphie die zeitweilige Benutzung des Telephons ein Unterbrechen des Morsetelegraphirens nicht nothwendig macht, und weil bei dieser Schaltung sich in einfachster Weise das Telephon in die Morsetelegraphie einfügt, so habe ich im verflossenen November Gelegenheit genommen, die Durchführbarkeit meines vorjährigen, im *Journal Telegraphique*, 1878 Bd. 4 S. 9 ausreichend deutlich skizzirten Vorschlages durch eine Reihe von Versuchen mit den eben beschriebenen *Siemens*'schen Telephonen zu prüfen. Wenn auch diese Versuche bis jetzt nur aus einem Zimmer des Dresdener Polytechnikums in das andere gemacht wurden, so ist doch nicht daran zu zweifeln, dafs Versuche auf der Linie, zu denen ich bis jetzt noch nicht die Zeit fand, ein ebenfalls günstiges Ergebnifs geliefert haben würden.

Wichtig ist es bei dieser Doppeltelegraphie, dafs beim Arbeiten des Tasters die Linie für die Telephonströme nicht unterbrochen wird. Man hat daher die Morsezeichen nicht durch Geben und Unterbrechen des Stromes, sondern durch Stromverstärkung und Stromschwächung (Schaltung auf Differenzstrom) hervorzubringen. Hierzu führt die abwechselnde Herstellung und Beseitigung eines kurzen Schlusses zu einem entsprechend eingeschalteten Widerstande oder einer Batterie. Fig. 6 zeigt die Anlegung des Widerstandes W an den Taster, wenn dessen Hebel beim Niederdrücken auf den Arbeitscontact a das Zeichen durch Verstärkung des Stromes in der Linie LL' hervorbringen soll; sollte dies durch Stromschwächung geschehen, so müfste L' mit W von a nach dem Ruhecontacte c verlegt werden. Bei einigen meiner Versuche lag aufser einem Taster und einem Morseapparat noch ein Widerstand von 2000 S. E. beständig in der Linie und weitere 2000 S. E. wurden durch die Tasterbewegung aus- und eingeschaltet. Fig. 7 zeigt die Einschaltung der Batterie B, deren Strom nach dem Niederdrücken des Tasters auf a nicht mehr in LL' thätig sein soll; würden die beiden Drähte von a nach c verlegt, so brächte das Niederdrücken des Tasterhebels die Batterie B in LL' erst zur Wirkung. Die kurze Schliefsung der Batterie bedingt natürlich einen etwas gröfseren Verbrauch an Batteriematerial; man erspart aber bei ihr die Anschaffung der Widerstände W in den Tastern. Uebrigens läfst sich die Dauer des kurzen Schlusses bei Anwendung eines Hilfshebels am Taster aufs äufserste verkürzen.

Fig. 5.

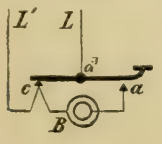


Fig. 6.

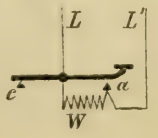
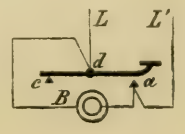


Fig. 7.



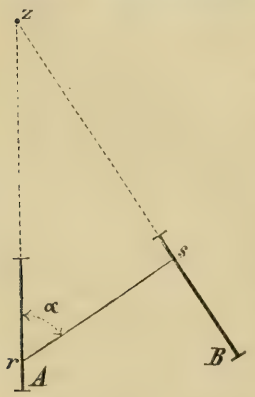
Auch bei ganz gewöhnlicher Schaltung des Morsetasters, z. B. nach Fig. 5 auf Arbeitsstrom, habe ich einige doppeltelegraphische Versuche angestellt. Bei langsamem Arbeiten mit dem Taster machten die sich wiederholenden Linienunterbrechungen im Taster das Gesprochene unverständlich; bei raschem Arbeiten dagegen geht der Faden des Gespräches nicht ganz verloren. Trotzdem ist indessen eine solche Schaltung durchaus nicht zu empfehlen.

Noch sei einer Anzahl von Versuchen gedacht, welche zugleich einen weitern Beleg für die grofse Empfindlichkeit dieser *Siemens*'schen Telephone geliefert haben. Zum Sprechen brauchen nämlich diese Telephone durchaus nicht in eine geschlossene, in sich zurücklaufende Leitung eingeschaltet zu werden, sondern es genügt, wenn man zwei Telephone durch *einen* Draht verbindet und von ihren dann noch frei bleibenden Klemmschrauben Drähte an entsprechend grofse, gegen einander *isolirte* Metallmassen führt.[2] Bei Verkleinerung dieser Metallmassen wird schliefslich zwar eine sprachliche Verständigung unmöglich; doch kann man dann die Massen noch sehr weit verkleinern, ohne dafs das Ohr aufhört, die Wirkung der durch das eine Telephon erregten Inductionsströme in dem anderen zu spüren.

Distanzmesser von Max Dörnert in Berlin.

Mit einer Abbildung.

Dieses Instrument (*D. R. P. Nr. 2359 vom 5. Februar 1878), welches die Messung von Entfernungen ohne Kette oder Distanzlatten ermöglicht, beruht auf folgendem einfachen Princip. *A* und *B* stellen zwei Fernrohre vor, welche durch einen Stab *r s* mit einander verbunden sind. Dieser Verbindungsstab ist um *r* drehbar und an *B* rechtwinklig befestigt. Man hat auf diese Weise ein bei *s* rechtwinkliges Dreieck, welches durch die Linie *r s* und die Verlängerungen beider Fernrohrachsen gebildet wird, wenn diese nach dem Zielpunkte *z* einvisirt sind. Die Entfernung dieses Punktes vom Standpunkte *r* ergibt sich nach Messung des Winkels α durch Berechnung der Seite *r z* des rechtwinkligen Dreieckes *s r z* aus der Relation:



$$\frac{r\,s}{r\,z} = \cos\alpha, \quad \text{woraus } r\,z = \frac{r\,s}{\cos\alpha}.$$

[2] Ein Seitenstück dazu habe ich im *Journal Télégraphique*, 1878 Bd. 4 S. 8 beschrieben.

Zur Messung dieses Winkels dient zunächst ein in Grade und halbe Grade getheilter Kreisbogen, dessen Mittelpunkt r ist. Aufserdem ist noch ein zweiter kleinerer Kreisbogen angeordnet, welcher einen durch Hebelübersetzung vergröfserten Grad des ersteren repräsentirt. Auf diesem kleineren Bogen lassen sich mit Hilfe eines Nonius Minuten, Secunden und selbst Zehntelssecunden ablesen, während ein Index auf dem anderen Bogen die Grade und halben Grade zeigt.

Dr. H. Macagno's Untersuchungen über die Zersetzbarkeit verschiedener Flaschenglassorten; von Dr. H. E. Benrath zu Glashütte Lisette bei Dorpat.

Die *Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 5 brachte eine Studie von Dr. *H. Macagno*, Director der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Gattinara, die Zusammensetzung verschiedener Sorten *Flaschenglas* und ihre *Zersetzbarkeit* durch Wasser und eine schwache Weinsäurelösung betreffend, durch deren Ergebnisse sich der Autor u. a. zu dem Schlufsresultate berechtigt glaubt, *die Kenntnifs der chemischen Zusammensetzung eines Glases genüge nicht, um über seine Resistenzfähigkeit ein Urtheil zu fällen*, der Alkali- und Kalkgehalt sei *nicht* bestimmend für den Grad der Zersetzbarkeit.

Auf Grundlage seiner eigenen, sowie der ihm bisher bekannt gewordenen fremden Erfahrungen auf diesem allerdings noch lange nicht genügend bearbeiteten Gebiete hat Referent bisher stets die entgegengesetzte Ansicht vertreten; es ist daher wohl begreiflich, dafs er den *Macagno*'schen Untersuchungen mit lebhaftem Interesse gefolgt; aber auch nach parteiloser Durcharbeitung der reichen vorliegenden Zahlenergebnisse der fleifsigen Arbeit sieht er sich durchaus *nicht* veranlafst, zu der neuen Lehre überzutreten, da die in Rede stehende Studie einmal eine Menge Fragen, die hier von gröfster Wichtigkeit, gänzlich unberührt gelassen, dann auch die Art und Weise der Ableitung der allgemeinen Resultate durchaus uncorrect erscheint.

Die Zahlenergebnisse seiner Untersuchungen, auf die selbstverständlich im Einzelnen zurückgegriffen werden mufs, will man sich über den Werth der abgeleiteten Schlüsse orientiren, hat *Macagno* in der nachstehend der oben angeführten Quelle entnommenen Tabelle I zusammengestellt, zu deren Erläuterung nur noch zu erwähnen wäre, dafs, nach Angabe des Autors, das specifische Gewicht und die *Procentzusammensetzung* „in gewöhnlicher Weise bestimmt wurden" und letztere betreffend ein durchgängig nur geringer Magnesiagehalt, der aufser in den Nrn. 3, 16, 17, 19, 21, 24, 27 und 34 nur Spuren betrug, wo

I) Tabellarische Uebersicht über *Macagno*'s Untersuchungen.

Nr.	Bezeichnung der Flaschensorte nach dem Weine		Spec. Gew.	Procentige Zusammensetzung				Löslichkeit in Wasser	Corrosionsgrad	Herkunft
				Alkalien	Kalk	Thonerde u. Eisenoxyd	Kieselsäure			
1	Weifses Glas (w.)	Rheinwein	2,423	13,48	7,56	1,83	77,13	2,605	1,650	Oesterreich
2		Bordeaux	2,429	13,22	8,89	1,75	76,14	2,450	1,275	Frankreich
3		Lunel 1. Gattung	2,489	16,10	8,54	1,82	73,54	2,740	2,100	„
4		Lunel 2. „	2,461	18,45	6,64	1,13	73,95	2,930	2,750	„
5		Chianti	2,462	11,29	9,65	3,09	75,97	2,360	2,325	Italien
6	Hellgrün (hgr.)	Tokayer 1. Qualität	2,408	13,82	7,09	4,93	74,16	2,900	3,000	Ungarn
7		„ 2. „	2,484	14,58	6,40	4,00	75,00	4,460	5,775	„
8		Fellner	2,529	18,16	9,69	7,48	64,67	2,170	3,150	„
9	Gewöhnlich grünes Glas. (gr.)	Rheinwein	2,513	19,42	7,89	5,37	67,32	4,700	6,975	Oesterreich
10		„	2,492	20,89	6,01	3,35	67,75	7,600	9,525	„
11		Bordeaux	2,559	3,75	16,06	14,27	65,92	2,550	2,550	Frankreich
12		„	2,600	10,76	15,02	13,96	60,26	1,650	1,350	„
13		„	2,577	7,94	15,09	8,79	68,18	1,450	1,500	„
14		„	2,702	3,88	23,59	16,25	56,28	1,530	1,575	Italien
15		Champagner	2,659	6,59	19,36	11,96	63,09	1,000	2,325	Frankreich
16		„	—	4,48	28,15	7,21	58,52	—	—	Italien
17		Rohitscher	2,522	15,62	11,49	8,27	64,62	1,740	2,400	Ungarn
18		Xeres	2,561	9,67	11,94	15,61	62,78	1,480	1,125	Spanien
19		„	2,516	17,18	11,55	6,68	64,59	2,300	2,700	„
20	Dunkelgrün (dgr.)	Burgunder	2,674	2,86	23,36	14,92	58,86	1,270	1,275	Frankreich
21		„	—	3,91	29,81	6,15	58,32	—	—	Italien
22	Rothbraunes Glas (rbr.)	Rheinwein	2,513	19,34	6,94	7,45	66,27	4,610	6,675	Oesterreich
23		„	2,519	19,68	8,49	6,56	65,27	3,180	5,100	„
24		Burgunder	2,510	17,76	11,29	5,60	65,35	3,350	3,900	Frankreich
25		Ruster	2,462	20,01	4,75	3,57	71,76	4,580	7,265	Ungarn
26		Rohitscher	2,578	9,82	13,12	11,22	65,84	1,630	1,500	„
27		Rheinwein	—	8,04	21,08	6,91	62,21	—	—	Frankreich
28	Gelbbraunes Glas (gbr.)	Bordeaux	2,629	3,82	26,25	11,17	58,76	1,370	1,500	„
29		Madeira 1. Qualität	2,537	19,07	10,25	5,86	64,82	2,470	3,300	Spanien
30		„ 2. „	2,565	15,68	11,75	10,53	62,04	2,380	2,925	„
31		Malaga	2,519	19,11	11,51	7,96	61,42	2,660	4,125	„
32		Mosler	2,556	16,75	10,11	10,32	62,91	2,670	3,750	Croatien
33		Xeres	2,511	17,68	10,42	5,14	66,76	3,470	4,725	Spanien
34		Champagner ½ Flasche	—	10,21	20,11	5,14	63,15	—	—	Italien

er gröfser „geschätzt und dem Kalkgehalt zugerechnet“ worden ist. Die „*Löslichkeit in Wasser*“ wurde festgestellt, indem 100g feingepulvertes Glas mit 5l Wasser eine Stunde lang im Sieden erhalten, die Menge der hierbei vom Wasser aufgenommenen Substanz in nicht näher bezeichneter Weise bestimmt und nach unerwähnt gelassener Gewichtseinheit in die entsprechende Rubrik eingetragen wurde. Der „*Corrosionsgrad*“ wurde ausgedrückt durch die Menge Säure, die sich neutralisirt erwies, nachdem 100g Glaspulver mit 5l einer 0,33 proc. Weinsäurelösung eine Stunde lang bei Siedetemperatur digerirt worden. In beiden Fällen war durch einen umgekehrten *Liebig*'schen Kühler dafür gesorgt, dafs das verdampfende Wasser condensirt und zurückgeführt werde, das Flüssigkeitsvolum somit stets das nämliche blieb.

Wenden wir nun vorstehender Uebersicht eingehendere Aufmerksamkeit zu, so ist zunächst zuzugestehen, dafs sie uns eine Fülle einheitlich untersuchten Materials bietet, wie wir eine solche auf diesem Gebiete bisher nicht besessen, welche sich daher vielversprechend ansieht; um so mehr aber vermissen wir, gehen wir auf die einzelnen Daten ein, einige Bestimmungen, durch welche die Untersuchungen erst vollen Werth gewonnen hätten. Beginnen wir mit dem *analytischen* Theile, so fehlt gleich die Trennung von Kali und Natron, es fehlt die Bestimmung der Quantität des im Glase so gut wie nie fehlenden Sulfates, endlich die Scheidung der Thonerde von den Oxyden des Eisens und Mangans. Ob der als „Alkali“ aufgeführte Gehalt des Glases, welcher überdies in den meisten Nummern, in denen die Summe der Einzelbestimmungen gerade 100 Proc. beträgt, dem *Procentdeficit*, nach Feststellung der Mengen der übrigen Bestandtheile, gleich gesetzt erscheint, mehrfach also sogar Alkali und Sulfat sein dürfte, Kali oder Natron, oder die Summe beider, ist, wo es sich um „chemische Zusammensetzung“, also doch auch um Sättigungsfragen handelt, unbedingt *nicht* gleichgiltig, und ob es für die Zersetzbarkeit eines Glases unwesentlich, ob dasselbe einen gewissen Procentgehalt an Eisen- und Manganoxyden, oder einen gleichen an Thonerde enthält, dies zu behaupten, fehlen uns bisher auch nicht weniger als alle positiven Grundlagen.

Waren die eben hervorgehobenen analytische Unterlassungssünden, die schwerwiegend werden, weil es durch sie zu keiner Präcision der Resultate der Arbeit kommen kann, so führt die von *Macagno* angewendete Methode der Verwerthung seiner directen Ergebnisse auf Irrwege. Durch Addition und Division der gewonnenen Zahl durch die Zahl der Summanden bildet er z. B. Ausdrücke für die „mittlere Zusammensetzung“ des weifsen, grünen u. a. Glases, welche in die vorstehende, im Uebrigen mit dem Originale gleichlautende Uebertragung seiner Tabelle nicht aufgenommen worden, weil derartige „Mittel“, wie darauf Referent bereits vor einem Jahrzehnt aufmerksam gemacht, im günstigsten Falle nichtssagend sind; denn was ist ein Mittel aus einer Gruppe von Zusammen-

setzungen verschiedener Gläser, welche zwar die Farbe gemein haben, in allem Uebrigen aber gänzlich von einander verschieden sind, das eine z. B. unter den „gewöhnlich grünen“ Gläsern, über 20 Proc., das andere noch nicht einmal 4 Proc. Alkali, das eine 56 Proc., das andere 67 Proc. Kieselsäure u. s. w. enthält, das eine die „Löslichkeit in Wasser“ = 1,0, das andere = 7,6 zeigt, das eine somit das praktisch beste, das andere das schlechteste der von *Macagno* untersuchten zu sein scheint? Solchen Mitteln aber legt unser Autor allem Anscheine nach Werth bei, nur auf sie kann u. a. seine Behauptung, die rothbraunen und gelbbraunen Gläser seien in Bezug auf Resistenzfähigkeit gegen Wasser und Weinsäure die schlechtesten, gestützt sein; denn unter beiden Gruppen finden sich einzelne Proben, die wenigstens den mitgetheilten Zahlenangaben nach zu den besten zählen.

Stöfst man nun bei Durchsicht der in Rede stehenden Arbeit von vornherein auf Uebelstände wie die erwähnten, so wird durch solche das Vertrauen zu dem in unserem ersten Absatze aufgeführten allgemein gefafsten Schlufsresultate entschieden gänzlich untergraben; es drängt sich aber dagegen die Frage auf, ob nicht am Ende sich ganz andere Schlüsse als die *Macagno*'s aus seinen Zahlen ziehen lassen? — Hierzu ist es dann aber zunächst erforderlich, *Macagno*'s analytische Ergebnisse in eine übersichtlichere Form zu bringen, als sie die Procentzusammensetzung bietet.

Gelegentlich seiner Untersuchungen über die Normalconstitution bleifreien Glases (Aachen 1868) hat Referent bereits darauf hingewiesen, wie für solchen Zweck sich Aequivalentformeln empfehlen, und wie es, auch im Interesse der Uebersichtlichkeit, zweckmäfsig erscheine, wenigstens bei gewöhnlichem weifsen Glase die gefundenen Mengen Thonerde, nebst dem hier nur in geringer Menge vorhandenen Eisenoxyde, sich als, mit einer entsprechenden Menge Kieselsäure zu Thon ($Al_2O_3 2SiO_2$) verbunden, im Glase gelöst zu denken und solchen „Thongehalt“ dann neben der Zusammensetzung des nun thonfreien „Glases“ aufzuführen. Mufs nun auch zugestanden werden, dafs eine solche „Thon“-Berechnung, abgesehen von anderen Einwürfen, welche sich gegen dieselbe erheben lassen, im vorliegenden Falle, in dem es sich meist um relativ grofse Mengen von Eisenoxyden und gelegentlich auch Manganoxyden handelt, von nur fraglichem Werthe sei, so schien doch keine andere Annahme — und Positiveres war durch die versäumte Trennung unmöglich gemacht worden — eine zuverlässigere Gruppirung zu gestatten; es wurde daher das besprochene Verfahren auch hier angenommen und dabei (ebenfalls, weil es, wo Sicheres fehlte, noch am wahrscheinlichsten erschien) angenommen, alles von *Macagno* aufgeführte „Alkali“ sei Natron und keine Galle im Glase vorhanden gewesen. Werden dann die untersuchten Bouteillengläser nach ihrer „Löslichkeit im Wasser“ geordnet und berechnet, wie viel Aequi-

valente der nach Abzug des „Thones“ im Glase noch vorhandenen Basen (Alkalien und alkalische Erden), die Gesammtmenge derselben = 100 Aequivalente gesetzt, Natron, sowie, wieviel Aequivalente Kieselsäure im „Glase“ auf 100 Aequivalente Basen vorhanden, so ergeben sich die in den ersten Spalten der nachstehenden Tabelle II aufgeführten Werthe. Ordnete man nach dem „Corrosionsgrade“, so änderte sich die Reihenfolge der Proben, wenn auch meist nicht sehr bedeutend, und ging in die in den letzten beiden Spalten wiedergegebene über.

Tabelle II.

Löslichkeit in Wasser	Im „Glas“:		„Thon“-gehalt Proc.	Macagno's Nr.	Corrosionsgrad	Macagno's Nr.
	Von 100 Aeq. Basen sind Natron	Auf 100 Aeq. Basen Aeq. Kieselsäure				
1,000	24	174	26,4	15	1.125	18
1.270	9	142	32,8	20	1,275	2
1.370	11	152	24,4	28	1.275	20
1.450	32	225	19,3	13	1.350	12
1.480	43	193	34,3	18	1,500	13
1,530	13	122	35,9	14	1,500	26
1,630	40	238	24,4	26	1.500	28
1,650	39	160	31,0	12	1,575	14
1,740	55	193	18,3	17	1,650	1
2,170	63	193	16,5	8	2,100	3
2.300	57	189	14,7	19	2,325	5
2.360	51	329	6,8	5	2,325	15
2.380	55	170	23,1	30	2,400	17
2,450	57	318	4,0	2	2,550	11
2,470	63	189	13,0	29	2,700	19
2,550	17	224	31,5	11	2,750	4
2,605	62	342	4,0	1	2,925	30
2,660	60	163	17,6	31	3,000	6
2.670	60	179	22,7	32	3,150	8
2,740	63	279	4,0	3	3,300	29
2,900	64	316	10,8	6	3,750	32
2,930	72	281	2,4	4	3,900	24
3,180	68	197	14,5	23	4.125	31
3,350	58	193	12,3	24	4,725	33
3,470	61	207	11,2	33	5,100	23
4,460	67	323	8,8	7	5,775	7
4.580	80	257	7,9	25	6,675	22
4.610	72	213	16,5	22	6,975	9
4,700	70	266	11,9	9	7,265	25
7.600	76	224	11,9	10	9,525	10

Vergleicht man die in dieser Weise ausgedrückten Werthe unter einander, so zeigt sich, dafs namentlich bei Gläsern, welche eine gröfsere „Löslichkeit“ und einen höheren „Corrosionsgrad“ aufweisen, diese beiden Eigenschaften im Grofsen und Ganzen — und nur hierum kann es sich bei so unpräciser Rechnungsbasis handeln — nicht allzu sehr differiren, und läfst sich für einzelne der Gläser, welche je nach der Anordnung nach der einen oder der andern Richtschnur eine bedeutend

veränderte Stellung einnehmen, solche Abweichung sogar leicht und ungezwungen erklären. Gehen wir dann näher auf die Daten der vorstehenden Tabelle ein, so tritt in ähnlich zusammengesetzten Proben eine gewisse Relation zwischen steigendem Alkali- und fallendem Kieselsäuregehalte einerseits und einer Zunahme der „Löslichkeit“ oder des „Corrosionsgrades“ andererseits — eine Beziehung, die sich gelegentlich bis zur Proportionalität steigert — erkennbar hervor; aber ist etwa hiermit eine *direct* verwerthbare Einsicht gewonnen?

Bereits vor mehr als 20 Jahren machte *Pelouze* (1856 142 121) darauf aufmerksam, dafs durch siedendes Wasser dem Glase vornehmlich *Natronsilicat* — in seinen Versuchen der Formel $4NaO9SiO_2$ entsprechend — entzogen werde, und ob und in wie weit 0,3 Proc. Weinsäure hier, abgesehen von einer wenigstens scheinbar gelegentlich eintretenden Abscheidung von Kieselsäure aus sauren Silicaten, anders wirke als Wasser, mufs wenigstens vorläufig noch als fraglich angesehen werden. Unter solchen Umständen ist es dann unerklärlich, wie *Macagno* seinen Löslichkeiten oder Corrosionsgraden irgend welchen *directen* Werth zusprechen will, ohne die Frage, „was ist dann in Lösung gegangen“ — eine Frage, die einerseits auf der Hand liegt, andererseits leicht entschieden werden konnte, endlich als wichtige doch nicht zu verkennen ist — vorher beantwortet zu haben. War das Gelöste, wie dies nach *Pelouze*'s Angaben sowie nach Erfahrungen, welche Referent gelegentlich gemacht, im Wesentlichen Natronsilicat, so erscheint die Parallelität von Natrongehalt und „Löslichkeit“, welche, wie erwähnt, mehrfach erkennbar, jedes Auffallenden beraubt.

Geht man nun von der letzterwähnten allerdings hypothetischen, aber dem Referenten recht wahrscheinlich dünkenden Auffassung aus, nimmt also an, *das Extrahirte* sei im Wesentlichen *Natronsilicat*, und zwar ein Silicat von einer der des Glases nach Abzug des Thones entsprechenden Sättigung mit Kieselsäure gewesen, wobei ein Theil der Säure immerhin als nur „gelöst“ gedacht werden mag *(Ebell)*, und fragt dann nach den Mengen *Glas*, die durch Wasser oder Weinsäure zersetzt worden, so stellt sich der *Corrosionsgrad* allerdings *ganz anders*, als ihn *Macagno* in seiner Tabelle aufführt. — Bezeichnen wir allgemein die Menge des durch Wasser ausgezogenen Natronsilicates mit a, und kommen in diesem Silicate auf 100 Aeq. Natron b Aeq. Kieselsäure, so ist die Menge des Natrons im Auszuge, da die Aequivalentgewichte des Natrons (= 31) und der Kieselsäure (= 30) so wenig differiren, dafs sie hier, wo Schärfe nicht beansprucht werden kann, für gleich gelten können, $n = \frac{100\,a}{100 + b}$. Bezeichnen wir ferner den analytisch bestimmten Procentgehalt einer Glassorte an Natron mit c, so ergibt sich in Betreff der dem ausgezogenen Natron entsprechenden Menge *zersetzten Glases*, dieses = x gesetzt:

$$\frac{x}{100} = \frac{n}{c}\,m;\; x = \frac{100\,n}{c}\,m = \frac{10\,000\,a}{(100+b)\,c}\,m,$$

wo m eine das Verhältnifs der Gewichtseinheiten für die Bestimmung von ursprünglicher Substanz und Auszug ausdrückende Constante ist, daher für unseren Zweck, bei dem es sich nur um relative Werthe handeln kann, aus der Rechnung fällt. Ordnen wir dann die von *Macagno* untersuchten Gläser nach steigendem x, so erhalten wir die nachstehende Uebersicht:

Tabelle III.

Relative Menge zersetzter Glas-substanz	Im Glase enthalten			Farbe der Probe	Nr. der Probe in Tab. I
	Thon Proc.	in 100 Aeq. Basen Aeq. Natron	auf 100 Aeq. Basen Aeq. Kieselsäure		
3,8	18,3	55	193	gr.	17
4,1	16,5	63	193	hgr.	8
4,1	2,4	72	281	w.	4
4,3	4,0	62	342	w.	1
4,4	13,0	68	189	gbr.	29
4,4	4,0	57	318	w.	2
4,5	4,0	63	279	w.	3
4,6	14,7	57	189	gr.	19
4,9	24,4	40	238	rbr.	26
4,9	6,8	51	329	w.	5
5,1	10,8	64	316	hgr.	6
5,2	34,3	43	193	gr.	18
5,3	17,6	60	163	gbr.	31
5,4	14,5	68	197	rbr.	23
5,5	26,4	24	174	gr.	15
5,6	23,1	55	170	gbr.	30
5,6	19,3	32	225	gr.	13
5,7	22,7	60	179	gbr.	32
5,8	31,0	39	160	gr.	12
6,4	12,3	58	193	rbr.	24
6,4	11,2	61	207	gbr.	33
6,4	7,9	80	257	rbr.	25
6,6	11,9	70	266	gr.	9
7,2	8,8	67	323	hgr.	7
7,6	16,5	72	213	rbr.	22
11,2	11,9	76	224	gr.	10
14,2	24,4	11	152	gbr.	28
17,2	35,9	13	122	hgr.	14
18,0	32,8	9	142	dgr.	20
20,8	31,5	17	224	hgr.	11

Soll nun ein Schlufsresultat aus den vorstehenden Rechnungen und Betrachtungen gezogen werden, so mufs man zunächst im Auge behalten, dafs, wie bereits wiederholt erwähnt, *Macagno*'s Daten nicht genau und specialisirt genug sind, um die Erwartung zu erregen, es könne sich aus ihnen eine bis ins Einzelne verfolgbare Gesetzmäfsigkeit des Zusammenhanges zwischen der Constitution und dem Angegriffenwerden durch Wasser ableiten lassen; nicht mifszuverstehende Andeutungen einer solchen glaubt Referent indefs in der nachstehenden

Zusammenstellung von Mittel- und Einzelwerthen für Gläser mit annähernd gleichem relativem Natrongehalte, die auf Grundlage unserer letzten Uebersicht ausgeführt ist, zu erkennen. Es ergibt sich nämlich:

Relativer Natrongehalt des „Glases“	Sättigung des „Glases“ mit Kiesels.	Relative Zersetzbarkeit	(„Thon“-gehalt)	Nummern der Proben (Tab. I)
Aeq.	Aeq.			
11	139	16,5	(31,0)	Mittel aus Nr. 14, 20, 28.
17	224	20,8	(31,5)	Nr. 11.
32	225	5,6	(19,3)	Nr. 13.
40	191	5,3	(28,6)	Mittel aus Nr. 12, 15, 18, 26, 30.
(51	329	4,9	(6,8)	Nr. 5.)
59	188	5,4	(16,2)	Mittel aus Nr. 17, 19, 24, 31, 32, 33.
(63	329	4,6	(7,4)	„ „ Nr. 1 und 6.)
66	193	4,6	(14,7)	„ „ Nr. 8, 23, 29.
69	270	6,4	(10,1)	„ „ Nr. 3, 4, 7, 9, 22.
78	240	8,8	(9,9)	„ „ Nr. 10, 25.

Durch die Klammer, in welche die Daten für die Gläser mit dem Natrongehalte 51 und 63 eingeschlossen, soll angedeutet werden, dafs sie ihres hohen Kieselsäuregehaltes wegen mit den anderen Proben *nicht direct* vergleichbar sind; ebenso wurde der „Thon“-Gehalt eingeklammert, weil sein Einflufs hier jedenfalls noch ganz unklar ist.

Hervorzugehen scheint nun doch aus dem Vorstehenden, zum Wenigsten mit grofser Wahrscheinlichkeit, dafs: 1) *mit steigendem Kieselsäuregehalte des Glases auch seine Resistenzfähigkeit gegen Wasser* — und ebenso wohl auch gegen Säuren — *zunimmt;* 2) *es einen gewissen relativen Natron-* — und wohl überhaupt Alkali- — *Gehalt gibt, welchem, caeteris paribus, ein Maximum der Resistenzfähigkeit entspricht,* und dafs solcher Natrongehalt *in der Nähe des Verhältnisses gleicher Aequivalente* von Natron und Kalk zu suchen ist, wie dies auch bereits durch frühere einschlagende Untersuchungen recht wahrscheinlich geworden.

Auffallend ist allerdings das Verhalten der Probe mit 17 Aeq. Natron, wie auch, geht man auf die Einzeluntersuchungen ein, das mancher andern Probe; aber wo die zu Grunde liegende Untersuchung, wie im vorliegenden Falle, nur eine rohe ist, verfällt der Werth der einzelnen Bestimmungen gegen den des Mittels, welches Nebenumstände nur geschwächt beeinflussen. Im Uebrigen ist Referent der Letzte, der eine Bestätigung bezieh. Widerlegung seiner Ableitungen aus *Macagno's* Arbeit durch genauere und umfassendere Experimentaluntersuchungen für überflüssig erachtet.

Zur chemischen Technologie der Alkalien.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

(Fortsetzung von S. 68 dieses Bandes.)

Rotirende Zersetzungspfanne für Kalium- und Natriumsulfat; von H. F. Pease, W. Jones und J. Walsh in Middlesbrough. Bekanntlich führten im J. 1875 die beiden Letztgenannten das Verfahren ein, die Chloralkalien mit Schwefelsäure in einer einzigen Pfanne zu zersetzen und zu calciniren (* 1876 220 232). Die Pfanne war mit rotirenden Rührern und einem gewölbten Deckel versehen, unter welchem die erforderliche Hitze zugeführt wurde. Nach den neuesten Vorschlägen (* D. R. P. Nr. 1125 vom 20. October 1877. Englisches Patent Nr. 1760 vom 5. Mai 1877) wird eine rotirende Pfanne und ein unbeweglicher Rührer verwendet.

Die neue Pfanne, von welcher Taf. 13 Fig. 12 die Draufsicht, Fig. 13 einen Durchnitt zeigt, ruht unten auf einem Zapfen *C*, der durch die Mitte der Pfanne hindurchgeht und oben mit den Trägern des Daches in Verbindung stehen kann. Ein Kragen, welcher einen Theil der Pfanne bildet, legt sich um den centralen Zapfen und verhindert, dafs die Chemikalien in das Lager überlaufen, welches von unten oder von oben durch eine Röhre, die durch den Zapfen hinunterführt, geschmiert werden kann. Rings um die äufsere Kante der Pfanne ist ein Kranz *E* angebracht, der in einen an dem Mauerwerk befestigten ringförmigen Kanal hineinragt, welcher, mit feinem Sand gefüllt, den Zutritt der Luft zu den Gasen in der Pfanne verhindert. Die Pfanne wird durch das Zahnrad *H* in Eingriff mit dem Zahnkranz *G* in Umdrehung versetzt. Neben dem Zahnkranz befindet sich die ringförmige Schiene *I*, welche auf den Tragrollen *J* ruht, wodurch die Pfanne im Gleichgewicht gehalten wird.

In der aus Ziegeln oder anderem Material aufgebauten Kammer *K* ist eine Oeffnung für die heifsen Ofengase gelassen, während eine ähnliche Oeffnung auf der anderen Seite die Dämpfe ableitet. Diese beiden Oeffnungen werden gewöhnlich mit einer Klappe versehen.

Auf der der Ofenöffnung entgegengesetzten Seite reichen zwei radiale Schienen *L* von dem Mittelzapfen nach der Seitenwand und sitzen in dieser fest. Diese beiden Schienen bilden einen Winkel von ungefähär 60^0 mit einander und sind mit Schaufeln *B* oder Pflügen *M* versehen und derart angebracht, dafs die Schaufeln der einen Schiene die umzurührende Masse in die Bahn der Schaufeln der anderen Schiene schieben.

Gewöhnlich wird die Pfanne aus Schmiedeisen construirt, welches die Temperaturschwankungen besser erträgt, und mit Gufseisen gefüttert, da dieses weniger von den Chemikalien angegriffen wird. Soll sie ganz aus Gufseisen hergestellt werden, so wird sie in der Regel aus Segmenten *P* zusammengesetzt, wie in Fig. 14 und 15 Taf. 13 gezeigt

ist. Die Verbindung dieser Segmente geschieht mittels äufserer Flanschen Q, welche senkrecht abstehen und durch Bolzen oder Nieten festgehalten werden. An diese wird eine zweite L-förmige, parallel mit der Pfanne laufende Flansche R für jede der ersteren Flanschen befestigt, so dafs dieselben zusammen eine an der Aufsenseite der Pfanne herlaufende T-förmige Flansche bilden. An diese werden zwei gleichwinklig gebogene Schienen s aus Schmiedeisen oder Stahl derart befestigt, dafs die langen Flügel derselben mit ihrer Rückseite einander gegenüber liegend, aber durch eine Leiste t von einander getrennt, nach abwärts reichen und mit Hilfe der letztern durch Bolzen oder Nieten mit einander verbunden sind. Die gebogenen Platten und auch in einem gewissen Umfange die beiden Hälften des gufseisernen T-Stückes folgen der Expansion oder Contraction der Pfanne, halten diese aber stets völlig wasserdicht verschlossen. Wenn die gufseisernen Flanschen durch Bolzen mit einander verbunden sind, so erhalten letztere federnde Unterlagsscheiben.

Sulfatöfen. Um zu verhindern, dafs Salzsäuregas durch das Mauerwerk der Muffel in den Rauchkanal tritt, prefst *E. K. Muspratt* (Englisches Patent Nr. 1733 vom 4. Mai 1877. Vgl. * 1871 202 80. 1875 218 303) in den Muffelofen atmosphärische Luft ein, so dafs hier ein etwas stärkerer Gasdruck herrscht als in der Muffel selbst.

Storr Best und *R. Morris* (Englisches Patent Nr. 1402 vom 10. April 1877) wollen zur Herstellung von Natrium- und Kaliumsulfat eine Lösung von Chlorkalium oder Chlornatrium mit Pyritröstgasen behandeln, welche in einem Thurme den herunterrieselnden Salzlösungen entgegengeführt werden.

Entwässerung von Natriumsulfat; von A. R. Pechiney und Comp. in Paris. Um das Glaubersalz auf billigere Weise zu entwässern als bisher, haben *A. R. Pechiney und Comp.* in Paris (* D. R. P. Nr. 1842 vom 12. Januar 1878) vorgeschlagen, dasselbe in einem mit Rührwerk versehenen Gefäfs aus Eisenblech oder Holz zu erwärmen, bis die ganze Masse flüssig geworden ist, was schon bei 33° geschieht. Nun fügt man auf 100 Th. Glaubersalz 16 bis 20 Th. Kochsalz oder 45 Th. gemischtes Salinensalz (bestehend aus 45 Th. Kochsalz und 45 Th. Magnesiumsulfat) hinzu und erwärmt auf 40 bis 50°. Es scheidet sich bald fast alles Natriumsulfat wasserfrei (als Thenardit) aus. Man bringt nun die Masse in einen Kübel mit doppeltem Boden, läfst die Lauge abfliesen und entfernt die letzten Reste derselben durch Abschleudern.

Herstellung von Kaliumsulfat aus Kieserit. Um die lösende Wirkung des bei der Umsetzung von schwefelsaurem Magnesium und Chlorkalium gebildeten Chlormagnesiums auf das entstandene schwefelsaure Kalium aufzuheben, fügt *F. Brünjes* in Leopoldshall (D. R. P. Nr. 11 vom 19. Juli 1877) den Salzlösungen Alkohol zu. Es wird ein Gemisch von

1,5 bis 2 Aeq. Clorkalium und 1 Aeq. Kieserit oder Kainit in möglichst wenig Wasser gelöst, dann 25 bis 50 Vol.-Proc. Alkohol zugefügt. Mit dem schwefelsauren Kalium scheidet sich ein Theil des überschüssig angewendeten Chlorkaliums aus, in Folge dessen das Kaliumsulfat leichter auswaschbar ist. Wird beim Abdestilliren des Alkoholes die Lösung auf 1,26 sp. G. gebracht, so scheidet sich reines Chlorkalium, bei 1,33 sp. G. dagegen Carnallit aus.

G. Borsche in Leopoldshall (D. R. P. Nr. 2173 vom 25. September 1877) schlägt dagegen folgendes Verfahren vor. Es werden 447^{k} Chlorkalium (6 Aeq.) und 492^{k} Bittersalz (4 Aeq.) viermal hinter einander mit je 300^{k} Wasser ausgelaugt. Fast reines Kaliumsulfat bleibt zurück, während die erste Lauge namentlich das schädliche Chlormagnesium enthält, so dafs sich die späteren Laugen zu einer neuen Umsetzung eignen. Bezeichnet man die nach einander in Arbeit genommenen Salzgemische mit *A* bis *D*, so verfährt man also in folgender Weise. Die erste Lauge von *A* wird verdampft und auf Carnallit verarbeitet: die zweite geht nach *B* und wird dann verdampft; mit der dritten wird erst *B*, dann *C* behandelt, worauf sie ebenfalls verdampft wird, während der vierte Auszug zunächst auf *B*, *C* und dann auf *D* gebracht, ehe sie verdampft wird. Nun ist *A* fertig, *B* wird mit 300^{k} Wasser behandelt, die Lauge geht nach *C*, *D*, *E* u. s. f. Man hat demnach für je 939^{k} Salzgemisch nur 300^{k} Wasser nöthig, während bei vorheriger Lösung des Chlorkaliums und Bittersalzes 1800^{k} erforderlich waren.

Leblanc'scher Sodaprocefs. Nach *J. Mactear* in St. Rollox wird die Bildung von Cyanverbindungen in der Sodaschmelze dadurch verhütet, dafs man auf 100 Th. Sulfat nicht mehr als 29 Th. Kohle und 70 Th. kohlensaures Calcium zusetzt (vgl. 1877 224 201). Zur Erreichung einer leichter ausziehbaren Masse fügt man kurz vor Beendigung der Schmelze noch etwas gebrannten Kalk zu. — *Pechiney* setzt statt dessen etwas schwefelsaures Natrium hinzu, um die bei dem gewöhnlichen Schmelzverfahren gebildeten Cyanverbindungen am Ende des Schmelzprocesses zu oxydiren. (Nach *Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 130.)

Nach *W. Weldon* (*Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 137) wird die Bildung von Cyanverbindungen durch eine niedere Ofentemperatur begünstigt, da z. B. Handöfen im Allgemeinen eine an diesen Verbindungen ärmere Schmelze geben, als die mit geringeren Temperaturen arbeitenden Drehöfen. Solange Sulfat vorhanden ist, bildet sich kein Cyan.

Stirling Newall in Durham (Englisches Patent Nr. 4066 vom 1. November 1877) schlägt vor, den kohlensauren Kalk vorzuwärmen und mit Kohle und Sulfat gemischt auf einmal (vgl. 1877 224 199) in den rotirenden Sodaofen zu bringen.

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie; von G. Lunge.

Die folgenden Notizen wurden zum Theil gesammelt auf einer Studienreise in den Hauptdistricten der Sodafabrikation Europas im April 1878; zum Theil beruhen sie auf weiterer, in Folge jener Reise nachgesuchter Auskunft von bestinformirter Stelle. Ich würde mir schon früher erlaubt haben, sie dem technischen Publicum vorzulegen, wenn ich nicht hätte abwarten wollen, in wiefern meine Notizen sich durch einen Besuch der Pariser Ausstellung würden ergänzen lassen. Dies ist nun freilich nicht der Fall gewesen; grade im Gebiete der Soda-Industrie war das wirklich Neue auf der Ausstellung nur durch stumme Glasflaschen in dicht verschlossenen Glaskästen vertreten, und wer es nicht anderwärts erfahren hat, dem ist es dort sicherlich nicht bekannt geworden. Die Verzögerung meiner Veröffentlichung dürfte ihr jedoch nicht zum Schaden gereichen, weil mir dadurch Gelegenheit geboten wird, über einige der wichtigsten Gegenstände zu reden, welche früher, als noch nicht der Oeffentlichkeit preisgegebene Patente, nicht hätten erwähnt werden dürfen.

Im Gebiete der *Schwefelsäurefabrikation* ist mir eigentlich gar nichts Neues aufgestofsen. Nach wie vor arbeiten die englischen Fabriken ihr Pyritklein durch Vermahlen mit Wasser und Trocknen der Masse auf (vgl. 1874 214 471), und konnte ich auch in den gröfsten und besten Fabriken noch nichts von dem Etagenofen (gewöhnlich als *Malétra*'scher bezeichnet) hören. Die Einführung des Wassers in Staubform nach *Sprengel* (*1875 218 328) und diejenige des Salpeters als Lösung, ebenfalls mit Hilfe eines Injectors in Form feinster Tröpfchen nach *Burnard* (1877 224 558), haben sich nicht bewährt und sind wohl nur noch in sehr wenigen Fabriken vorhanden. Die von *J. Mactear* mit vielem Geräusch eingeführte Controle des Ausbringens in der Schwefelsäurefabrikation, welche ich schon früher einmal besprochen habe (vgl. 1877 226 167), ist in Folge seiner überschwänglichen Empfehlungen trotz der kostspieligen Einrichtung eines besonderen verschliefsbaren Locales, einer Anzahl von besonders dazu gefertigten Gasuhren und anderen Apparates von mehreren gröfseren Fabriken ins Werk gesetzt worden; aber man konnte mir nirgends versichern, dafs das Ausbringen dadurch wirklich gesteigert worden sei, was doch der einzige Zweck dieser Controle ist, und was von *Mactear* so emphatisch versprochen worden war. Die Erklärung dieser gewifs ganz im guten Glauben gemachten Versprechungen ist mir dahin gegeben worden, dafs vor Einrichtung jener Controle die von *Mactear* geleitete Fabrik zu St. Rollox in ihrem Schwefelsäure-Theile, unbeschadet ihres

Weltrufes, sehr schlecht ging und dies bei gröfserer Aufmerksamkeit in Folge jener Controle sich allerdings besserte; aber dieses wird auf die meisten anderen Fabriken keine Anwendung finden, welche auch ohne jenen kostspieligen Apparat gut arbeiten, oder vorkommende Störungen in sonst bekannter Weise erkennen. Merkwürdigerweise verlegt sich die ganze Energie dieser Controle auf das Ende des Kammersystemes, und konnte ich von der so einfachen und schönen *Reich*'schen Untersuchungsmethode der Röstgase auf schweflige Säure in den von mir besuchten englischen Fabriken nichts finden. In der *Tennant*'schen Fabrik zu Hebburn am Tyne war man damit beschäftigt, die von mir gerügte Unzuverlässigkeit in der Grundlage der *Mactear*'schen Controle, nämlich die Schwankungen im Sauerstoffgehalt der austretenden Kammergase, dadurch zu vermeiden, dafs eine kleine Menge des Gases continuirlich in einen grofsen Aspirator abgesaugt würde, in welchem das Gas von 24 Stunden sich ansammeln und mischen könnte, um dann eine Probe dieses Gases auf seinen Sauerstoffgehalt zu untersuchen.

Bekanntlich wird in London neuerdings viel Pyroschwefelsäure gemacht, und sind eine ganze Anzahl von Patenten dafür genommen worden; welche von diesen jedoch wirklich ausgeführt werden, ist bis jetzt nicht bekannt.

In der Fabrikation des *Sulfates* ist auch keine abgeschlossene Aenderung zu vermelden. Die grofse Mehrzahl der Fabriken bedient sich noch der alten Zersetzungsschalen für Kochsalz und Schwefelsäure. Jedoch hat der mechanische Ofen von *Jones* und *Walsh* (1876 220 233) eine Anzahl von Verbesserungen erfahren, welche ihn leistungsfähiger machen, und es sind denn auch in der That einige neue Oefen der Art in diesem Jahre in Bau genommen worden. Diese Verbesserungen beziehen sich wesentlich auf die mechanische Construction der Ofenschale (des Tellers), wodurch das Lecken an den Verbindungsstellen vermieden wird; auch auf diejenige des Rührwerkes, in Bezug auf welche man noch nicht zu ganz zufriedenstellenden Ergebnissen gekommen ist. Immerhin hat sich bis jetzt so viel herausgestellt, dafs die ursprüngliche Construction von *Jones* und *Walsh* in ihren Grundzügen noch immer als die beste und als diejenige angesehen werden mufs, an welche sich vorläufig allein Hoffnungen auf die Darstellung des Sulfates mit Hilfe mechanischer Vorrichtungen knüpfen.

Namentlich haben sich die Constructionen von *Black* und *Hill* (Englisches Patent vom 14. Juni 1877) und von *Cammack* und *Walker* (Englisches Patent vom 3. März 1876) nicht bewährt. Die erstere schliefst sich eng an den *Jones*'schen Ofen an, von welchem sie den Tellerofen für das zweite Stadium des Sulfatprocesses beibehält. Das erste Stadium sollte jedoch davon getrennt und in einem eigenen, mit inwendigem

Rühren versehenen Mischtroge vorgenommen werden. Die zweite erwähnte Construction ist sehr sinnreich; es ist ein langes horizontales Eisenrohr, in welchem eine Welle mit schraubenförmig gestellten Flügeln rotirt; die Mischung von Salz und Schwefessäure wird an einem Ende continuirlich eingetragen und am anderen Ende das fertige Sulfat ununterbrochen entleert; ganz ebenso continuirlich mufs natürlich auch die Entwicklung der Salzsäure sein und deshalb ein solches System sowohl für die Condensation in gewöhnlicher Weise, als auch für die sofortige Zersetzung der Salzsäure nach *Deacon*'s Verfahren ganz besondere Vortheile bieten. Grade für den letzteren Zweck sind denn auch sehr anhaltende Versuche mit dem *Cammack* und *Walker*'schen Verfahren angestellt worden; aber die mechanischen Schwierigkeiten haben sich bis jetzt zu grofs gezeigt. Endlich wäre ein neueres Patent von *Jones* und *Walsh* selbst (vgl. * S. 153 d. Bd.) zu bemerken, welches von dem Ofen mit fester Sohle und rotirender Rührvorrichtung zu einem solchen mit rotirender Sohle und stationärer Rührvorrichtung übergeht, d. h. ganz demselben Princip, welches sich im Falle der Sodacalcinirung so sehr erfolgreich gezeigt hat (vgl. unten). Aber ich weifs es aus unmittelbarster Quelle, dafs eine Ausführung dieses Patentes weder geschehen, noch beabsichtigt ist, dafs das Patent nur genommen worden ist, „*to cover the ground*", d. h. Andere davon abzuhalten, und dafs *Jones* für die Praxis durchaus an dem früheren Princip festhält.

Einer der schwächsten Punkte des mechanischen Sulfatofens schien bislang in der Condensation der Salzsäure zu liegen. Von vornherein können Schwierigkeiten in dieser Beziehung vorausgesehen werden, da ja doch bei diesem Ofen *alles* Salzsäuregas, auch das im ersten Stadium entstehende, mit Feuergasen gemischt und mithin gewifs schwieriger als gewöhnlich zu condensiren ist. Zwar war es von vielen Seiten, auch von mir selbst (1876 220 237), festgestellt worden, dafs nur eine Spur Salzsäuregas uncondensirt aus dem Kamin entwich, und dafs sich in dieser Beziehung das *Jones*'sche Verfahren mit dem alten durchaus messen kann; aber damit war es noch nicht entschieden, ob man auch ebenso viel starke, zum Verkauf oder zur Chlorbereitung taugliche Säure als sonst daraus erhalten könne, und es waren grade über diesen Punkt von keiner Seite her in England brauchbare Angaben zu erlangen. Hr. *Jones* selbst wies mich in dieser Beziehung an Hrn. Dr. *H. Grüneberg* in Köln, durch dessen Freundlichkeit ich denn auch endlich in den Stand gesetzt bin, positive Angaben über diesen Gegenstand zu machen. In der Fabrik von *Vorster und Grüneberg* zu Kalk bei Köln werden mit einem Jones-Ofen täglich 7t,5 Kaliumsulfat aus Chlorkalium dargestellt, welches schon 10 bis 15 Proc. Sulfat und aufserdem 5 bis 6 Proc. Wasser enthält. Bei Annahme eines Durchschnittsgehaltes von 85 Proc. KCl sollte man für 100 Th. Kaliumsulfat

36 Th. reines Salzsäuregas bekommen. In Wirklichkeit erhielt man schon anfangs im Sommer 90 Flaschen zu 65^{k} Salzsäure, davon ein Drittel = 20° ein Drittel 19°, ein Drittel 18° B.; später steigerte sich die Ausbeute auf 100 Flaschen, wovon die Hälfte = 20° B., und nach noch neueren Nachrichten (vom October 1878) bekommt man sogar das gleiche Gewicht vom Kaliumsulfat an Salzsäure, wovon die erste Hälfte 20° B., die andere 18 bis 19° B. ist. Das erst gemeldete Ausbringen ist 5850^{k} Säure von 19° = 1691^{k} HCl = 22,5 Proc. auf das Kaliumsulfat, das zweite = 6500^{k} von 19 1/2° B. = 1945^{k} HCl = 27,3 Proc., das dritte = 7500^{k} von 19 1/4° B. = 2175^{k} HCl oder 29 Proc. HCl vom Gewichte des Sulfates, statt theoretischer 36 Proc. Ein solches Ausbringen an starker Salzsäure kann sich mit demjenigen der meisten nach gewöhnlicher Methode arbeitenden Fabriken zu seinem Vortheile messen. Die in Kalk angewendete Condensationseinrichtung besteht aus vier Steinkufen von etwa 6^{qm} Grundfläche und einem Kokesthurm von 4^{qm} Grundfläche und 20^{m} Höhe.

Hieran seien gleich einige weitere Bemerkungen über Salzsäurecondensation geschlossen. Die Glasröhren zur Leitung des Pfannengases, auf welche man wegen ihrer ausgezeichnet abkühlenden Wirkung grofse Hoffnungen gesetzt hatte, und welche in Lancashire sehr weit verbreitet waren, sind wieder aus der Mode gekommen. Man behauptet, dafs sie neuerdings von den Gasfabriken nicht mehr so gut gekühlt geliefert werden wie früher, und dafs sie daher zu häufig springen. Am besten sollen sie sich da bewährt haben, wo nicht Druck von innen nach aufsen, sondern umgekehrt stattfindet, also z. B. zur Leitung des mit Salzsäuredampf etc. gemischten Chlorgases in *Deacon*'s Verfahren.

Die grofse Menge Wasser, welche zur völligen Condensation der aus den eigentlichen Condensationsthürmen entweichenden Salzsäuredämpfe in den „Waschthürmen" gebraucht wird, geht bis jetzt in den meisten Fällen verloren und führt häufig einen ganz ansehnlichen Bruchtheil der sämmtlichen Salzsäure mit fort. Dieser Uebelstand sollte durch das Verfahren von *Clapham* (1869 193 480) beseitigt werden, welches sich jedoch aus verschiedenen praktischen Gründen nicht weiter verbreitet hat, namentlich weil die Guttapercha-Apparate zu schwierig in Ordnung zu halten sind. Die übrigen construirten Salzsäurepumpen, welche für gröfsere Mengen von schwacher Säure bestimmt sind, haben sich ebenfalls aus verschiedenen Gründen nicht bewährt; die Pumpe von *Schlotter*, welche sehr gut arbeitet (z. B. in der Aussiger Fabrik), eignet sich mehr zum Heben von verhältnifsmäfsig kleinen Mengen starker Säure. Eine schon vor einigen Jahren erfundene, aber seitdem mehrmals verbesserte Pumpe von *Hazlehurst* soll nun, nach unabhängigem und unverdächtigem Zeugnisse, sich doch für das Heben der Waschthurmsäure und deren Wiederbenutzung für die starken Thürme gut

bewährt haben. Ihr Princip ist dieses, dafs die Säure von dem Bewegungsmechanismus ganz getrennt ist und die Bewegung einer Wassersäule der Säure durch eine elastische Membran mitgetheilt wird. Diese Membran ist zwischen zwei gufseisernen Schalen ausgespannt; auf der einen Seite befindet sich das Zu- und Ableitungsrohr für die Salzsäure, die andere, damit gar nicht communicirende Seite verlängert sich in einem Pumpenstiefel und der ganze Raum zwischen der Membran und dem Pumpenkolben ist mit Wasser gefüllt. Das Spiel des Kolbens drückt die Wassersäule abwechselnd gegen die elastische Membran und läfst sie wieder zurückgehen; dadurch wird auch die Membran abwechselnd in den anderen, Salzsäure enthaltenden Hohlraum hineingepresst und wieder zurückgezogen. Die weiteren Einzelheiten des Apparates würden ohne Zeichnung nicht gut verständlich sein.

Das schon oft in diesem Journal, auch vom Verfasser, besprochene Verfahren von *Hargreaves* zur directen Darstellung von Sulfat und Salzsäure aus Pyrit-Röstgasen, Kochsalz, Dampf und Luft (vgl. 1875 218 416) hat allerdings in den letzten 2 oder 3 Jahren keine sehr in die Augen fallenden Fortschritte nach aufsen hin gemacht. Aber dieses erklärt sich zur Genüge aus der ökonomischen Calamität der englischen Sodafabriken, welche zum grofsen Theile seit einigen Jahren mit Unterbilanz arbeiten und somit nicht daran denken können, solche Aenderungen einzuführen, welche die Abschaffung des kostspieligsten Theiles ihrer Fabrikeinrichtungen und die Erbauung noch kostspieligerer nach sich ziehen würden. Aus diesem Grunde arbeiten nur diejenigen Fabriken nach dem *Hargreaves*'schen Verfahren, welche dasselbe schon vor einigen Jahren eingeführt hatten; aber nicht nur hat keine derselben das Verfahren aufgegeben, sondern sie haben es vielmehr so weit ausgearbeitet, dafs es jetzt seine Probezeit schon überstanden hat und wenigstens in einigen der Fabriken völlig regelmäfsig mit zufriedenstellenden Resultaten fungirt. Die früher als gröfste angesehene Schwierigkeit, nämlich eine zugleich zweckmäfsige und billige Zubereitung des Salzes in solcher Form, dafs es von den Gasen leicht durchdrungen und vollständig in Sulfat umgewandelt wird, ist durch eine Combination der Verfahren von *Stevenson* (Englisches Patent vom 8. Mai 1875) und *Hargreaves* (Englisches Patent vom 28. Februar 1877) überwunden worden. Am vollständigsten findet sich dieses Verfahren in zwei Fabriken in Widnes ausgebildet, wo denn auch das ganze *Hargreaves*'sche Verfahren besser als irgendwo anders arbeitet. Man ist dort vollständig damit zufrieden und erklärt dafs eine weitere Ausdehnung desselben nur wegen der schlechten Zeitläufte verschoben werde. Sowohl in Bezug auf Qualität des Productes, als auch auf Brennmaterialverbrauch und auch auf das Ausbringen an Sulfat will man dort besser fahren als nach der alten Methode. Aber so gut geht es nicht überall, und man mufs constatiren, dafs eben nur bei

völligster Ausbildung in mechanischer Beziehung das *Hargreaves*'sche Verfahren die erwarteten günstigen Resultate gibt — ein Umstand, welcher sich in ganz ähnlicher und vielleicht noch ausgesprochener Weise auch bei dem Ammoniak-Sodaverfahren wiederholt.

(Fortsetzung folgt.)

Einfacher Verbrennungsofen für die Elementaranalyse; von Robert Muencke.

Mit Abbildungen.

Die von mir in *D. p. J.* (* 1874 212 315. * 1876 221 354) beschriebenen Verbrennungsöfen mit Vorrichtung zur gleichzeitigen Luft- und Gasregulirung an den einzelnen Gaslampen, mit zerlegbarem und festem Gestell haben bereits viele Anerkennung gefunden. Ich hoffe, dafs der nachstehend beschriebene einfache Verbrennungsofen mit gesonderter Vorrichtung für Gas- und Luft-Regulirung sich desselben Beifalles zu erfreuen haben wird.

Auf einer genügend langen und weiten eisernen Röhre mit beiderseits schlauchstückartig abgedrehten Enden ist eine eiserne, der Anzahl der Gaslampen entsprechend lange, rectanguläre Schiene hartgelöthet, in welche in gleichen Zwischenräumen die Gaslampen geschraubt sind. An jedem Ende dieser Schiene ist ferner ein Messingrohr von der Weite der Gaslampen-Röhren eingeschraubt, welches theils zur Aufnahme von Röhrenträgern dient, wenn der Ofen ohne Gestell in Anwendung gezogen wird, theils die Führung vermittelt, wenn der Ofen im Gestell gehoben und gesenkt wird. Zwei niedrige, zweifüfsige, zwischen den vor- und drittletzten Gaslampen festsitzende Stützen geben der Gasröhre mit ihren Lampen eine gesicherte Stellung. Die Gaslampen, von vernickeltem oder oxydirtem Messing gefertigt, bestehen aus dem eingeschraubten Hahnstücke, der einfachen conischen Gasausströmungsspitze mit runder Oeffnung, dem aufgeschraubten 110mm langen und 11mm weiten Rohr und dem etwa 45mm langen flachen Aufsatzstück. Sie sind sämmtlich mit einfachen, nur um sich selbst drehbaren Luftregulirungshülsen versehen, die entweder bei ganz geöffnetem Luftzutritt durch seitlich eingeschraubte lange und starke Stifte oder durch sechseckige, auf runden Scheiben ruhenden Platten (wie bei den Oefen mit gleichzeitiger Luft- und Gas-Regulirungsvorrichtung) mittels des beigegebenen Schlüssels sich bequem reguliren lassen, der diesen Vorrichtungen entsprechend construirt ist. Rechtwinklig zu ihrer Längsachse und in der Mitte ihrer Ausdehnung ist in den rectangulären Hahngriffen ein etwa 20mm langer und 3mm starker Stab befestigt,

dessen freie Enden beiderseits ungefähr 7mm den Griff überragen. Diese derartig geformten Hahngriffe geben dem Schlüssel eine schnell gesicherte Lage und Führung; zwei an dem einen Ende desselben eingeschraubte Stäbchen können in je zwei gegenüber liegende Winkel der kreuzförmigen Hahngriffe eingreifen, wo dann ein geringer Druck hinreicht, dem Hahn die entsprechende Stellung zu geben.

Fig. 1.

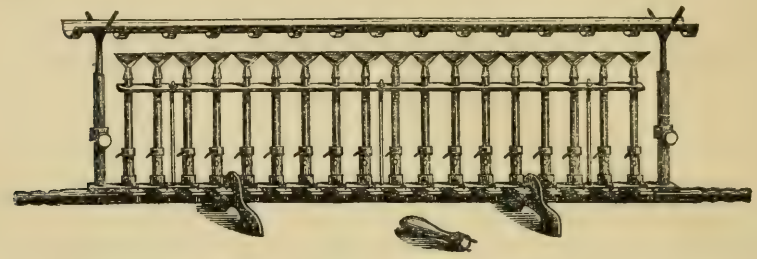
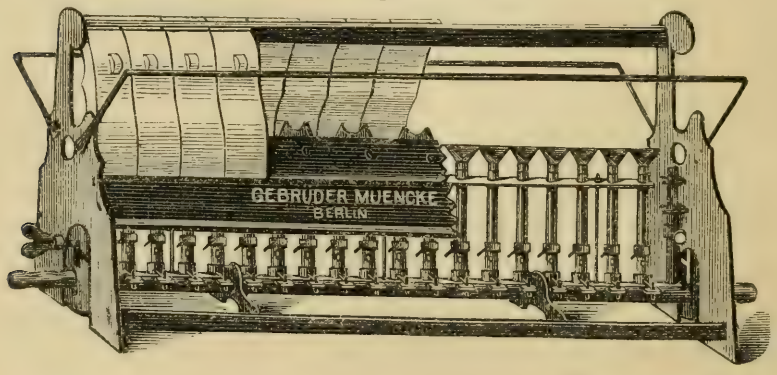


Fig. 1 zeigt den Ofen ohne Gestell mit verstellbaren Röhrenträgern, wie er sich besonders zu Vorlesungsversuchen eignet.

In Fig. 2 ist der Ofen mit vollständigem Gestell für 190mm lange und 60mm breite Chamottesteine abgebildet. Das starke eiserne Gestell trägt auf der Innenseite der Quertheile, der Länge und Weite der endständigen Röhren entsprechend, je zwei kleine gabelförmige Stücke, welche diesen Röhren beim Heben und Senken der Gasröhre zur Führung dienen. Oberhalb der unteren Ausschnitte an diesen Seitentheilen ist je eine Schraubenspindel befestigt, welche eine lose ovale Platte mit einem T-förmigen und einem runden Ausschnitt trägt. Die Weite des T-förmigen Ausschnittes entspricht der Stärke der Schraubenspindel, die Weite des runden Ausschnittes dem Durchmesser des Gasrohres. Der Querschnitt des T-förmigen Ausschnittes vermittelt die leichte Entfernung der Platte von der Spindel, bezieh. der Gasröhre von dem

Fig. 2.



Gestell, während der Längstheil desselben gestattet, die Gaslampen der Verbrennungsröhre mehr oder weniger zu nähern und durch die an der Spindel befindliche Flügelmutter in erforderlicher Lage zu befestigen. [1]

Berlin, December 1878.

Ofen zur Herstellung emaillirter Eisenwaaren.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Die bisher verwendeten gufseisernen Retorten in Emailliröfen gehen bekanntlich in Folge der hohen Temperatur bald zu Grunde; auch die in Belgien verwendeten Thonretorten sind meist von kurzer Dauer, da die Gewölbsteine, welche dieselben tragen, in wenigen Wochen schadhaft werden, so dafs sich die Retorte leicht senkt und bricht. Um diesem Uebelstand zu vermeiden, will *A. Leroux* in Amberg (*D. R. P. Nr. 162 vom 2. Juli 1877) die Retorte durch zwei 10mm starke Eisenblechcylinder *d* stützen, welche, wie im Querschnitt und Längsschnitt Fig. 5 und 6 Taf. 14 zu sehen, durch die Rohre *c* aus dem Behälter *a* fortwährend mit Wasser gefüllt sind. Das dadurch erhaltene heifse Wasser wird zum Auswässern des gebeizten Blechgeschirres verwendet. (Vgl. 1878 230 449.)

Apparate zum Filtriren von Flüssigkeiten.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

F. A. Bonnefin in London (*D. R. P. Nr. 1993 vom 1. Januar 1878) hat mehrere Apparate zum Filtriren von Flüssigkeiten patentirt erhalten, von denen hier die Beschreibung des in Fig. 8 und 9 Taf. 15 im Durchschnitt abgebildeten Filters folgen mag. Durch den Boden der cylindrischen Kammer *A*, in der mittels der Ausflufsöffnung *B* ein theilweises Vacuum erhalten werden kann, geht die Schraubenspindel *C*, welche durch Drehen der Mutter *D* gehoben oder gesenkt wird. Diese Spindel trägt die Platte *E*, auf der das aus durchlöchertem Metallblech hergestellte cylindrische Gefäfs *F* steht. Um dieses herum wird die Filtersäule *G* aufgeschichtet, indem man auf *E* erst einen Ring aus weichem Gummi, dann einen solchen aus sehr dickem, aber

[1] Diese Oefen werden ausgeführt in dem Technischen Institut für Anfertigung chemischer Apparate und Geräthschaften der *Gebrüder Muencke* in Berlin, NW. Luisenstrafse 58.

losem Gewebe nimmt und so fort abwechselnd Gummi und Filz bis zur ganzen Höhe des Gefäfses *A*. Dann wird auf dieses der Deckel durch Bolzen befestigt und der Tisch *E* mittels *C* so weit gehoben, dafs die Filtrirsäule hinreichend dicht ist, um keine ungelösten Stoffe durchzulassen.

G. Kühnemann (* D. R. P. Nr. 764 vom 31. August 1877) hat einen continuirlich wirkenden Apparat zur Scheidung von löslichen und unlöslichen, sowie von flüchtigen und nichtflüchtigen Stoffen patentirt erhalten. Ob sich derselbe praktisch bewähren wird, steht dahin.

E. Johnson in Blackheath und *J. Robey* in Greenwich (D. R. P. Nr. 1266 vom 25. October 1877) schlagen vor, Thonscherben, mit Blättern, Sägespänen, Lohe u. dgl. gemischt, in Retorten zu glühen und diese mit Kohle getränkten Scherben zur Filtration von Trinkwasser und anderen Flüssigkeiten zu benutzen.

Die Filterpresse von *F. L. H. Danchell* in Forest (* D. R. P. Nr. 2513 vom 9. März 1878) besteht aus einer Kammer, in der eine Anzahl Rahmen aus durchbohrten Metallröhren aufgestellt sind, welche von allen Seiten mit Filtrirtuch umgeben werden, so dafs die Flüssigkeit durch das Tuch in die nach aufsen führenden Röhren hineinfiltrirt.

L. Lots in Schärbeck und *A. E. Tison* in Brüssel (* D. R. P. Nr. 2390 vom 18. Januar 1878) verwenden zum Filtriren in Zuckerfabriken u. a. horizontale Säcke, welche von Röhren aus Metallgewebe eingeschlossen sind.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Werthbestimmung der Kartoffeln. Schon *Berg* (1837 65 48) fand, dafs zwischen dem specifischen Gewichte und dem Stärkemehlgehalte der Kartoffel Beziehungen stattfinden; *Lüdersdorff* (1841 79 313) und *Balling* stellten Tabellen hierfür auf, *Fresenius* und *Schulze* (1851 119 308), *Krocker* (1853 128 388), *Schwarzer* (1872 203 67) u. A. beschrieben die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Kartoffeln. *Holdefleifs*[1] zeigt nun, dafs die *Balling*'schen Tabellen nur für mittlere Stärkegehalte einigermafsen richtig sind. Auf Grund einer grofsen Anzahl vergleichender Bestimmungen berechnet er folgende Tabelle, welche für die specifischen Gewichte von 1,07 bis 1,16 den Gehalt an Stärkemehl und an wasserfreier Trockensubstanz angibt. Da von den mitgetheilten 42 Beleganalysen 29 bis auf 0,2 Proc. des wirklich vorhandenen Stärkegehaltes stimmen und nur 2 einen Fehler von 0,5 Proc. geben, so verdient diese Tabelle allgemeine Anwendung.

[1] *Landwirthschaftliche Jahrbücher*, Supplementheft 1877 S. 107.

Tabelle zur Bestimmung des Stärke- und Trockengehaltes der Kartoffeln nach dem specifischen Gewichte.

Spec. Gew.	Stärkemehl	Trocken-substanz	Spec. Gew.	Stärkemehl	Trocken-substanz	Spec. Gew.	Stärkemehl	Trocken-substanz
1.070	14,36	18,02	1,101	18,96	23,71	1,131	25,38	30.82
1,071	14,43	18,14	1,102	19,16	23,94	1,132	25,58	31,05
1.072	14,51	18,27	1,103	19,37	24,17	1,133	25,78	31,28
1.073	14,60	18,40	1,104	19,58	24,40	1,134	25,97	31.50
1.074	14,69	18,54	1,105	19,79	24,64	1,135	26,17	31,72
1,075	14,79	18,68	1,106	20,01	24,87	1,136	26,36	31,94
1,076	14,89	18,83	1,107	20,22	25,11	1,137	26,55	32.16
1,077	15,00	18,98	1,108	20,43	25,35	1,138	26,73	32.37
1.078	15,12	19,14	1,109	20,65	25,58	1,139	26,91	32,58
1,079	15,24	19,30	1,110	20,86	25,82	1,140	27,09	32.79
1.080	15,37	19,46	1,111	21,08	26,06	1,141	27,27	33,00
1,081	15,50	19,63	1,112	21,30	26,30	1,142	27,44	33.20
1.082	15,63	19,81	1,113	21,52	26,54	1,143	27,61	33,40
1.083	15,77	19,99	1,114	21,74	26,79	1,144	27,77	33.60
1.084	15,92	20,17	1,115	21,96	27,03	1,145	27,93	33,79
1.085	16,07	20,35	1,116	22,18	27,27	1,146	28,09	33.98
1.086	16,22	20,54	1,117	22,40	27,51	1,147	28,24	34,17
1,087	16,38	20,73	1,118	22,61	27,75	1,148	28,39	34.36
1,088	16,54	20,92	1,119	22,83	27,99	1,149	28,53	34.54
1.089	16,71	21,12	1,120	23,05	28,23	1,150	28,67	34.71
1,090	16,88	21,32	1,121	23,27	28,47	1,151	28,80	34,88
1.091	17,05	21,53	1,122	23,49	28,71	1,152	28,93	35,05
1.092	17,23	21,74	1,123	23,70	28,95	1,153	29.05	35,22
1.093	17,41	21,95	1,124	23,92	29,19	1,154	29,17	35,38
1,094	17,59	22,16	1,125	24,13	29,43	1,155	29,28	35.53
1,095	17,78	22,37	1,126	24,34	29,66	1,156	29,39	35,68
1.096	17,97	22,59	1,127	24,55	29,90	1,157	29,49	35,83
1,097	18,16	22,81	1,128	24,76	30,13	1,158	29,58	35.97
1,098	18,36	23,03	1,129	24,97	30,36	1,159	29,68	36,11
1.099	18,56	23,26	1,130	25,17	30,59	1,160	29,76	36,24
1.100	18,76	23,48						

Hollefreund's Maischapparat. Wie bereits (1874 211 327) kurz berichtet, ist dieser zuerst i. J. 1871 ausgeführte Apparat als einer der wichtigsten Fortschritte der Spiritusfabrikation zu betrachten. Der in Fig. 1 und 2 Taf. 15 im Längenschnitt und Querschnitt dargestellte Apparat besteht im Wesentlichen aus einem starken Eisenblechcylinder *A* und dem Condensator *B*. Beim Gebrauch wird *A* durch die Mannlöcher *b* bis auf etwa zwei Drittel seines Inhaltes mit Kartoffeln gefüllt, dann durch das Rohr *c* gespannter Dampf zugeführt, der durch die kleinen Stutzen *d* gleichmäfsig vertheilt wird; um beim Abstellen des Dampfes das Zurücktreten des Kartoffelbreies in die Dampfleitung zu verhüten, sind diese Stutzen mit Kugelventilen versehen. Das gebildete Condensationswasser kann, falls es der Beschaffenheit der Kartoffeln nach erforderlich sein sollte, durch das Ventil *e* entfernt werden, so lange es keine Stärke mit sich führt. Nun wird ein Dampfdruck von 2 bis 3at

gegeben und nach etwa 1 Stunde das Rührwerk *l* anfangs langsam, dann mit 40 bis 50 Umdrehungen in der Minute durch Maschinenkraft in Bewegung gesetzt. Sind nach 15 bis 20 Minuten die Kartoffeln völlig zerkleinert, so läfst man den Dampf durch ein Ventil entweichen; sind zwei solcher Apparate vorhanden, so läfst man den ausströmenden Dampf passend in den mit frischen Kartoffeln beschickten Apparat treten, um ihn wenigstens einigermafsen auszunutzen. Ist kein Ueberdruck mehr vorhanden, so schliefst man dieses Ventil, öffnet *f*, setzt eine mit *i* in Verbindung stehende nasse Luftpumpe in Gang und spritzt durch *h* Wasser ein. Ist durch die rasche Verdunstung die Temperatur der Kartoffelmasse auf 70° gefallen, so stellt man die Pumpe ab, rührt in einem durch ein Rohr mit *a* verbundenen Gefäfse die erforderliche Malzmenge mit kaltem Wasser an und läfst nach Oeffnung eines entsprechenden Ventiles das Malz durch den Ueberdruck der Atmosphäre nach *A* hinüber pressen. Man erreicht hierdurch eine Erniedrigung der Temperatur auf 65°, welche für den Maischprocefs die vortheilhafteste ist. Nun wird mittels des Rührwerkes gut gemischt und die Masse nach 15 bis 30 Minuten durch das Ventil *e* abgelassen. Die ganze Operation dauert, einschliefslich der Reinigung und Neubeschickung, etwa 3 Stunden.

Bei der Verwendung von Körnerfrüchten ist das Verfahren etwas abweichend. Es wird dabei der Cylinder *A* mit einer passenden Menge Wasser von 60° beschickt und unter beständigem Gange des Rührwerkes das geschrotene oder gequetschte Korn, Hirse, Mais u. dgl. durch die Mannlöcher *b* eingetragen; dann werden Condensator und Luftpumpe in der oben angegebenen Weise in Thätigkeit gesetzt, unter gleichzeitiger Bewegung des Rührwerkes, und im Cylinder *A* eine Luftleere gegen 68^{cm} hervorgebracht. Nun läfst man Dampf einströmen, bis die Temperatur der Masse im Cylinder auf etwa 112°, bei sehr harten Körnern auf etwa 150° gestiegen ist; die Masse bleibt dann $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde dem Dampfdrucke von 1 bis 3^{at} ausgesetzt, nachdem schon bei etwa 60° derselben Condensator- und Luftpumpe abgestellt und das Ventil *f* geschlossen waren. Die erst wirksame Luftleere soll die Schrottheilchen möglichst lockern, während der spätere hohe Dampfdruck und die Temperatur die Aufweichung der Masse durch das Wasser unterstützen. Das weitere Verfahren ist dann ganz so wie bei dem Einmaischen von Kartoffeln.

Die heraustretende Maische mufs nun noch weiter gekühlt werden, was mittels der gewöhnlichen Kühler, wie sie z. B. *Nägeli* (* 1872 203 315) und *Siemens* (* 1872 205 29) angeben, ausgeführt werden kann. Um eine vollständige Abkühlung schon innerhalb des Apparates zu erreichen, wird derselbe wohl mit einem Mantel umgeben, der durch *n* mit Kühlwasser versorgt wird, das durch *p* wieder abfliefst. Vortheilhafter dürfte es sein, statt dessen den ganzen Apparat mit

einer Isolirschicht zu umgeben, um die starke Abkühlung während des Kochprocesses zu vermeiden.

Bohm[2] hat diesen Apparat dadurch verbessert, dafs er den Rührer *l* hohl aus Kupferblech herstellt und durch diesen, sobald der Kochprocefs beendigt ist, kaltes Wasser leitet, bis die Maischtemperatur erreicht ist, dann nach beendetem Maischprocefs weiter kühlt bis zur Gährungstemperatur. Dadurch wird der Condensator *B*, die Luftpumpe und der Kühlapparat überflüssig; die Dauer der ganzen Operation beträgt 4 bis 5 Stunden.

Der *Maischapparat von L. Krupski*[3] ist, wie Fig. 3 Taf. 15 zeigt, ähnlich construirt. Der aus starkem Eisenblech hergestellte Cylinder *A* ist unten $1^{m},5$, oben $1^{m},4$ weit und trägt das Sicherheitsventil *q*, die beiden Mannlöcher *p* und eine Verschlufsschraube *r*. Der Apparat wird wie gewöhnlich mit Kartoffeln gefüllt, dann wird durch das mit Manometer *s* versehene Rohr *t* Dampf langsam eingelassen. Das Condensationswasser läfst man aus *l* ablaufen; sobald jedoch starke Dämpfe austreten, wird *l* geschlossen und der Hahn des Rohres *b* geöffnet, bis das in *B* befindliche Wasser durch den entweichenden Dampf zum Sieden erhitzt ist. Nun werden die Hähne des Rohres *v* geöffnet, so dafs die erforderliche Menge Wasser nach *A* fliefst, dann *v* und *b* geschlossen und gespannte Dämpfe durch *t* rasch zugelassen, bis ein Druck von 2 bis $2^{at},5$ erreicht ist. Jetzt wird die 10^{cm} starke schmiedeiserne Welle *a*, welche die gufseisernen Arme *c* trägt, in Bewegung gesetzt, bis die Kartoffeln zerkleinert sind. Ist dies erreicht, so wird *t* geschlossen und *b* geöffnet, der abgehende Dampf somit zum Vorwärmen des in *B* befindlichen Wassers benutzt. Zur weiteren Abkühlung auf die Verzuckerungstemperatur wird in den Trichter *e* kaltes Wasser eingelassen. Dasselbe fliefst durch die 26^{mm} weite innere Bohrung der Welle *a*, tritt seitlich bei *f* in die untersten hohlen Arme *c* und deren Ansätze aus Kupferblech *d*, steigt durch *g*, *h*, *i* und *k* in die Höhe, um sich in die Schale *m* zu ergiefsen und von hier abgeführt zu werden. Gleichzeitig wird durch die rund um den Cylinder *A* geführten Rohre *n* derselbe in einen feinen Regen kalten Wassers eingehüllt, wodurch die Abkühlung allerdings beschleunigt, zugleich aber auch der Arbeitsraum mit Dämpfen gefüllt wird. Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, läfst man das im Behälter *C* mit Wasser angerührte Malz durch *z* zufliefsen, maischt 20 bis 30 Minuten, setzt die unterbrochene Kühlung wieder in Gang und läfst schliefslich die auf Gährtemperatur abgekühlte Maische durch *u* austreten.

Diese drei Apparate erfordern eine ziemlich grofse Maschinenkraft. Es ist demnach als ein weiterer grofser Fortschritt zu bezeichnen, dafs

[2] *M. Märcker: Handbuch der Spiritusfabrikation* (Berlin 1877), * S. 239.
[3] *Moniteur industriel belge*, 1876 * S. 551.

H. Henze[4] im J. 1873 zuerst den Gedanken aussprach, zur Zerkleinerung der Kartoffeln seien derartige Rührvorrichtungen gar nicht erforderlich. Der *Henze*'sche *Dämpfer* ist ein aus starkem Kesselblech hergestellter stehender Cylinder, welcher unten conisch verjüngt (vgl. Fig. 4 Taf. 15) und mit Manometer und Sicherheitsventil versehen ist. Derselbe wird durch das im Deckel angebrachte Mannloch mit Kartoffeln gefüllt, dann wird durch zwei Rohre Dampf zugeführt, von denen eines unter dem Deckel, eines im conischen Theile mündet, bis bei geöffnetem Sicherheitsventil alle Luft entfernt ist, worauf man 2 bis 3at Dampfdruck gibt. Nach der Dämpfung wird das untere Ventil geöffnet, so dafs die Kartoffeln herausgedrückt und dadurch fein zerstäubt werden. Die so ohne mechanischen Kraftaufwand völlig zerkleinerten Kartoffeln gelangen nun in einen Vormaischbottig mit Wasserkühlung, treffen hier mit dem erforderlichen Malz zusammen, werden dadurch sofort verflüssigt und können daher leicht gemaischt werden.

Gebrüder Avenarius in Berlin (*D. R. P. Nr. 1213 vom 12. October 1877) haben, um zu verhüten, dafs sich einzelne Theile der Einwirkung des Dampfes entziehen, diesen Dämpfer dahin abgeändert, dafs der Dampf nicht mehr durch zwei Rohre eintritt, sondern durch drei Rohrsysteme *b*, *c* und *d* (Fig. 4 bis 7 Taf. 15) mit zweimal acht und zweimal sechs tangential an den Ecken eines regulären Sechseckes bezieh. Achteckes ausmündenden Dampfausströmungen *a*. Dadurch soll eine starke Bewegung der Masse erzeugt werden, so dafs beim Oeffnen des Abblaseventiles *V* die Masse noch besser zerkleinert herausgeschleudert wird, als dies bei dem ursprünglichen Apparate der Fall ist, dessen sonstige Einrichtung mit Mannloch *m*, Sicherheitsventil *s* und Manometer *n* übrigens unverändert beibehalten wurde.

Der *Henze*'sche Dämpfer hat, weil er keine nennenswerthe Maschinenkraft erfordert, bereits eine grofse Verbreitung gefunden. Als Nachtheil wird ihm vorgeworfen, dafs beim Abblasen der Arbeitsraum in eine dicke Dampfwolke gehüllt, das Malz leicht verbrüht wird und dafs schlechte Kartoffeln nicht hinreichend zerkleinert werden.

Ueber Sheabutter; von C. Deite.

Auf der Pariser Ausstellung 1878 hatte die *Königliche Hofkerzenfabrik* in Brüssel neben ihren Fabrikaten Sheabutter und daraus gewonnene Fettsäuren, letztere als Laboratoriumsproducte bezeichnet,

[4] *K. Stammer: Die Branntweinbrennerei* (Braunschweig 1878. *Friedr. Vieweg und Sohn*), *S. 451. — *Henze* ist am 3. November 1878 auf seinem Gute Weichnitz in Schlesien gestorben.

ausgestellt. Bei dieser Gelegenheit wies die genannte Firma auf die grofse Bedeutung hin, welche dieses Fett, das in Folge der durch kriegerische Unruhen und grofse Ueberschwemmungen bedeutend gesteigerten Palmölpreise seit einiger Zeit in gröfserer Menge auf dem europäischen Markte erscheint, wegen des hohen Schmelzpunktes der daraus darstellbaren Fettsäuren für die Stearinindustrie hat. Da in einem Vortrage, welchen der Director *Pfaff*[1] der Pommerensdorfer Fabrik zu Anfang des Jahres 1878 in der Polytechnischen Gesellschaft in Stettin hielt, gleichfalls die Wichtigkeit dieses Pflanzenfettes für die bezeichnete Industrie hervorgehoben ist, so dürfte es nicht ungerechtfertigt sein, dasselbe hier näher zu besprechen.

Die Sheabutter wird aus den Samen einer Bassia-Art, eines Baumes, der zur Familie der Sapoteen gehört, in Indien und an der Westküste Afrikas gewonnen. Es sind mehrere Species der Gattung Bassia, welche Fett liefern; doch sind dieselben noch nicht genau ermittelt. Die Galam-, Mawah-, Choorie- und Phulawarahbutter, das Illipe-, Djave- und Noungonöl sind nach *Wiesner*[2] sämmtlich Bassiafett. *Kotschy* bezeichnet den Baum, dessen Samen die Sheabutter liefern, als *Butyrospermum Parkii*; *Olivier*[3] als *Bassia Parkii*. *Wiesner* hält es für wahrscheinlich, dafs die *Bassia butyracea Roxb.* (Indien, Senegal) die Sheabutter, *B. longifolia L.* und *B. latifolia Roxb.* (Indien) das Illipeöl oder die Mawahbutter liefern; dagegen erklärt er für noch nicht festgestellt, welche Species das westafrikanische Djave- und Noungonfett geben. Die Frucht, von der die Sheabutter stammt, hat nach *Olivier* die Gröfse eines Taubeneies. Unter einer dünnen Schale findet sich ein Fleisch von ausgezeichnetem Geschmack; dieses bedeckt wieder einen Kern und aus diesem letztern wird die Butter gewonnen.

Zur Gewinnung des Fettes werden die Kerne, welche zuvor an der Sonne getrocknet sind, zerstofsen und dann in grofse irdene Töpfe gebracht, in welchen sie mit Wasser ausgekocht werden. In dem Mafse, als das Fett an der Oberfläche erscheint, wird es abgeschöpft. Das so gewonnene Fett hat bei gewöhnlicher Temperatur Butterconsistenz, ist grauweifs oder grünlichweifs, von einer eigenthümlich zähen, klebrigen Beschaffenheit, ähnlich einem Gemisch von Fett und Terpentin und besitzt einen eigenthümlichen aromatischen Geruch. Es hält sich sehr lange, ohne ranzig zu werden, und wird deshalb von den Eingebornen als Speisefett sehr geschätzt. Der Schmelzpunkt der Sheabutter wird ziemlich verschieden angegeben; während *Thomson* und *Wood*[4] fanden, dafs das Fett bei 35° erweicht und 43°,3 schmilzt,

---

[1] *Neue Wochenschrift für den Oel- und Fettwaarenhandel*, 1878 S. 76.
[2] *J. Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches* (Leipzig 1873), S. 211.
[3] *Transactions of the Linnean Society of London*, *Bd. 29 S. 104.
[4] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 72 S. 273.

gibt *Château*[5] den Schmelzpunkt auf 29° und die obengenannte Brüsseler Stearinfabrik denselben auf 23 bis 24° an. Es ist möglich, dafs diesen Bestimmungen Fette verschiedener Abstammung zu Grunde gelegen haben, aber auch ebenso möglich, dafs die verschiedenen Angaben auf die zur Untersuchung benutzten Methoden, bezieh. die Individualität der Beobachter zurückzuführen sind. Bei Körpern wie die Fette, bei welchen man den Schmelzpunkt nicht direct bestimmen kann, sondern nur auf Umwegen zum Ziele gelangt, und bei welchen Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt scheinbar nicht zusammenfallen, ist es nur zu erklärlich, dafs die Schmelzpunkte bei fast allen natürlichen Fetten sehr verschieden angegeben werden. Ich will nur daran erinnern, dafs die Angaben über den Schmelzpunkt des Rindtalges zwischen 37° und 59°,6 schwanken.

Thomson und *Wood*[5] wollen aus der Sheabutter durch Verseifen mit Kalilauge und Zersetzen der gebildeten Seife durch Weinsteinsäure, öfter wiederholtes Lösen in Alkohol, Umkrystallisiren und Pressen zwischen Fliefspapier eine feste Säure von 61° Schmelzpunkt erhalten haben, die sie als Margarinsäure bezeichnen. *A. C. Oudemanns jun.*[6] dagegen fand, dafs dieses Fett bei der Verseifung ein Gemisch aus einer festen Fettsäure von 69° Schmelzpunkt und einer flüssigen gibt; die erstere wurde als Stearinsäure bestimmt. Das in der Sheabutter enthaltene flüssige Fett ist nach *Pelouze* und *Boudet*[7] Oleïn. Die Angabe, dafs die feste Fettsäure Stearinsäure ist, wurde später von *H. L. Buff*[8] bestätigt. *Pfaff* fand nun, dafs die Sheabutter aufser Stearin und Oleïn, die sich wie 7 : 3 verhalten, auch noch 3,5 Proc. Wachs enthält und daher ihre klebrige Beschaffenheit rührt. Durch Behandeln mit 2 Proc. concentrirter Schwefelsäure bei 160 bis 170° und nachfolgendes Destilliren mit überhitztem Wasserdampf gewann derselbe aus der Sheabutter ein schwach gelblich gefärbtes Fettsäuregemisch von 56° Schmelzpunkt und durch Abpressen eine blendend weifse Fettsäure krystallinischer Structur von 66° Schmelzpunkt. Die oben genannte Brüsseler Kerzenfabrik erhielt durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure und nachfolgende Destillation Fettsäuren von 52 bis 54° Schmelzpunkt, die jedoch ein öliges Ansehen hatten, und durch Pressen daraus ein Stearin von über 60° Schmelzpunkt. Dieses letztere bildete trotz seines hohen Schmelzpunktes eine weiche, zerreibliche Masse, welche rein zur Kerzenfabrikation nicht verwendet werden konnte, aber im hohen Grade die Eigenschaft besitzt, sich beim Erkalten zusammenzuziehen. In Folge seiner schwammigen Beschaffenheit hält dieses Stearin auch in der Warmpresse die

---

5 *Die Fette*, deutsch von *Hartmann* (Leipzig 1864), S. 255.
6 *Journal für praktische Chemie*, Bd. 89 S. 215.
7 *Annales de Pharmacie*, Bd. 29 S. 43.
8 Inaugural-Dissertation (Göttingen 1863), S. 17.

färbenden Bestandtheile zurück und läfst sich daher schwer reinigen. Sobald man diese Schwierigkeit überwunden haben wird, sobald man ein Mittel gefunden hat, die Sheabutter leicht zu verarbeiten, hebt die bezeichnete Stearinfabrik hervor, werden die Stearinfabrikanten darin ein sehr werthvolles Rohmaterial finden. Ich halte diese Schwierigkeit nicht für grofs. Die Erscheinung, dafs das Stearin aus der Sheabutter trotz seines hohen Schmelzpunktes weich und zerreiblich ist, erklärt sich aus der Thatsache, dafs dasselbe reine Stearinsäure und kein Gemisch von festen Fettsäuren ist. Es hat zuerst *H. Kopp* [9] darauf hingewiesen, dafs die reinen Fettsäuren weich, locker und leicht zerreiblich sind, und dafs die Entfernung der Oelsäure durch Auspressen nur dann möglich ist, wenn die fetten Säuren gemischt sind. Sie werden dann dichter und härter und können so dem Drucke ausgesetzt werden, welcher erforderlich ist, um die Oelsäure abzupressen. Die reinen Säuren ziehen sich beim Erkalten so zusammen, dafs daraus gegossene Kerzen kein schönes Ansehen erhalten. Das Gemisch der Säuren ist wenig krystallinisch bis amorph, und ist dies der Grund, weshalb sich aus der halb erstarrten Masse dichte, nichtkrystallinische Kerzen giefsen lassen. Kerzen aus reinen Fettsäuren sind weich, zerreiblich und nicht durchscheinend und besitzen keinen Glanz; Kerzen aus einem Gemisch von festen Fettsäuren sind hart, glänzend und durchscheinend. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die Sheabutter in den Stearinfabriken nicht allein, sondern mit Palmitin-haltigem Fett gemischt zu verarbeiten. Die unangenehmen Eigenschaften, welche die Sheabutter zeigt, wenn sie allein verarbeitet wird, werden dann sicherlich nicht zum Vorschein kommen; der geeignetste Zusatz dürfte Palmöl sein.

Auf der Küste von Coromandel wird, wie *Wiesner* mittheilt, das Fett der *Bassia butyracea* schon seit längerer Zeit zur Seifenbereitung benutzt; die Brüsseler Firma gibt an, dafs die Sheabutter eine schöne harte, weifse Seife liefert, welche jedoch nicht schäumt.

Schliefslich will ich noch erwähnen, dafs die mehrfach genannte Brüsseler Stearinfabrik es für am geeignetsten hält, nicht das Fett selbst, sondern die Samen einzuführen und in Europa zu verarbeiten, um so zugleich ein sehr gutes Speisefett zu gewinnen.

Ueber Fernambukrinde; von J. Moeller.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Nicaragua hatte in Paris 1878 unter dem Namen *Nacasculo* ein Gerbmaterial ausgestellt, welches von *Caesalpinia echinata* abstammt

[9] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 93 S. 184.

und deshalb zweckmäfsig als *Fernambukrinde* bezeichnet werden dürfte. Es ist nicht eigentlich die Rinde, welche vorliegt, sondern es sind flache, unregelmäfsige Borkestücke, die an ihrer Aufsenseite eine üppige Pilz- und Flechtenvegetation tragen, so dafs an manchen Stücken die Schmarotzer quantitativ überwiegen. Die Borke selbst ist dünn, eckig zerklüftet, auf der Innenseite rostbraun, aufsen schwarzbraun bis grau. Offenbar ist dieselbe nicht durch Schälen gewonnen, sondern als Abfall gesammelt. Zwei oder drei Borkeschichten, deren jede etwa 1mm dick ist, haften lose an einander und spalten sich ab bei dem Versuche, die Rinde quer zu zerbrechen. Die Trennung erfolgt an einer mit freiem Auge sehr deutlich als hellfarbige Fläche erkennbaren Gewebschicht. Der Querschnitt ist chocoladebraun, für das unbewaffnete Auge homogen und nur durch hellfarbige Linien in etwa Millimeter breite Schichten tangential abgetheilt. Unter der Loupe erscheint das Grundgewebe hell punktirt und an einigen Schnittflächen trifft man auch vereinzelt gröfsere helle Fleckchen.

Jede Borkeschicht ist nach aufsen von einer mächtigen Steinzellenschicht, innen von einer Korklage begrenzt; zwischen beiden das abgestorbene Rindengewebe. Der gröfsere Theil der Borke gehört der Mittelrinde an, einige haben bereits in die Innenrinde vorgegriffen; doch befindet sich in den vorliegenden Mustern keine Borke, die ausschliefslich aus Innenrinde besteht. Da andererseits die Borke alle Zeichen hohen Alters darbietet, so wird dadurch die Ansicht gerechtfertigt, dafs die Drogue aus den spontan abfallenden oder höchstens oberflächlich abgekratzten Rindenstücken besteht.

Die Steinzellschicht *st* (Fig. 7 und 8 Taf. 14) erreicht die Breite von 0mm,2. Sie enthält verschieden gestaltige, fein geschichtete, von verzweigten Porenkanälen durchzogene Steinzellen bis zur Gröfse von 0mm,3 und vereinzelte krystallführende, dünnwandige Zellen *kz*. Die Korkschicht besteht aus inhaltslosen, braunen, geschrumpften, in der Flächenansicht polygonalen Zellen *k*. In der Mittelrinde wechseln Lagen von Parenchym mit Siebröhren ab; doch ist die Schichtung in der Regelmäfsigkeit, wie sie ohne Zweifel im Leben besteht, nicht erkennbar. Die Siebröhren *s* sind zusammengefallen, ihre Wände von einer wachsgelben Substanz imprägnirt, die durch kein Extractionsmittel entfernt werden kann. Auch wenn man sie isolirt, kann man über ihren feineren Bau nicht hinreichend genauen Aufschlufs erhalten. Nur an einigen hell gebliebenen Schläuchen scheint es, als wären ihre Wände von rundlichen Siebplatten s_1 durchbohrt. Die Parenchymzellen sind am Querschnitte rundlich, häufiger in tangentialer Richtung verzogen; sie gleichen Lücken im „Hornprosenchym“, weil ihre Wände mit denen der Siebröhren verschmolzen sind. Die in den Parenchymzellen reichlich vorhandenen orangefarbigen Klümpchen reagiren nicht auf Eisenchlorid. Sie werden durch Wasser, Alkohol und Terpentin

nicht oder nur in Spuren gelöst. In der Mittelrinde sind regellos zerstreut Gruppen von Steinzellen und Krystallkammerfasern eingesprengt, deren Elemente denen der continuirlichen Steinzellenschicht gleichen.

Was von Innenrinde zwischen den Ausstrahlungen der Markstrahlen vorhanden ist, gleicht noch sehr der Mittelrinde. Nur vereinzelt finden sich Bastfasern oder ihnen ähnliche Gebilde *b* (Fig. 8), wachsgelb, von glasigem Aussehen, die ein Lumen mit Sicherheit nicht erkennen lassen.

Das wässerige Extract der Rinde ist schwach gelb gefärbt, das alkoholische spielt in Violett. In beiden ist eisengrünender Gerbstoff nur in geringer Menge vorhanden. Eine quantitative Gerbstoffbestimmung ist bisher, so viel ich weifs, nicht ausgeführt und das mir zur Verfügung stehende Material ist dazu nicht ausreichend. Es scheint übrigens, dafs die Probe, mit welcher die Ausstellung beschickt wurde, sehr unglücklich gewählt war. Schon der erste Blick läfst in ihr ein problematisches Gerbmaterial erkennen und ihr Gerbstoffgehalt ist in der That kaum nennenswerth. Da aber die Rinde, nach Aussage des Kataloges, zum Gerben verwendet wird, so bleibt nur die Annahme übrig, dafs die jüngeren Theile reicher an Gerbstoff sind, was auch mit aller Erfahrung übereinstimmt. Es wäre auch sehr erstaunlich, wenn die Rindenmengen, welche beim Schälen des Fernambukholzes abfallen, unbeachtet verloren gingen, während man die weit weniger gehaltvolle Borke im Walde sammelte. Sollte dies wider Erwarten doch der Fall sein, dann möge dieser Wink beachtet werden.

Zur Gewinnung von Farbstoffen.

Benzol. Einer längeren Abhandlung von *J. Marzell* [1] über die Farbstoffe des Steinkohlentheeres entnehmen wir die Angabe, dafs aus 100 bei 80 bis 150° siedendem Rohbenzol folgende Fractionen erhalten werden:

		Siedepunkt
Benzol und niedriger siedende Stoffe . . .	6	62 bis 80°
Benzol	44	80 „ 82
Gemisch von Benzol und Toluol	6	82 „ 110
Toluol	17	110 „ 112
Gemisch von Toluol und Xylol	5	112 „ 137
Xylol	9	137 „ 140
Gemisch von Xylol u. höher siedenden Stoffen	5	140 „ 148
Rest	8	148 „ 150.

Nach den Versuchen von *Salzmann* und *H. Wichelhaus* [2] über die

[1] *Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 45.
[2] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1431.

Gewinnung von Benzol durch Ueberleiten von Braunkohlentheerdämpfen über Platinasbest oder Knochenkohle (vgl. 1878 229 353) kann die Erklärung des Vorganges nur in einer Spaltung der Kohlenwasserstoffe gefunden werden, bei welcher das auftretende Gas das wasserstoffreichere Product ausmacht.

Herstellung blauer Farbstoffe aus Dimethylanilin. Die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Mannheim stellt nach dem D. R. P. Nr. 1886 vom 15. December 1877 in folgender Weise blaue Farbstoffe aus Dimethylanilin und anderen tertiären aromatischen Monaminen her. In eine kalte Auflösung von 10k Dimethylanilin, 30k concentrirter Salzsäure und 200l Wasser läfst man eine Lösung von 5k,7 reinem salpetrigsauren Natrium in 200l Wasser unter fortwährendem Rühren innerhalb 4 bis 5 Stunden einfliefsen. Zur Reduction des hierbei gebildeten salzsauren Nitroso-Dimethylanilins in Amido-Dimethylanilin wird dieses in einem geschlossenen, mit mechanischem Rührwerk und Abzugsvorrichtung für den überschüssigen Schwefelwasserstoff versehenen Holzfasse mit 500l Wasser und 50k concentrirter Salzsäure verdünnt, dann Schwefelwasserstoff eingeleitet, bis die gelbe Farbe verschwunden ist. Nun werden 200l einer Eisenchloridlösung von 1,07 sp. G. langsam hinzugesetzt. Die Mischung wird mit Kochsalz gesättigt und mit so viel Chlorzinklösung versetzt, dafs der Farbstoff völlig gefällt wird. Dann wird filtrirt und dem Niederschlage durch allmäliges Behandeln mit Wasser der blaue, leicht lösliche Farbstoff entzogen. Die Lösung wird wieder mit Kochsalz gesättigt, mit Chlorzink gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, gepreſst und getrocknet in Handel gebracht (vgl. 1876 221 192).

Nach *Meldola* [3] löst man Diphenylamin in Eisessig, leitet salpetrige Säure ein, sammelt die nach einigen Stunden ausgeschiedene krystallinische gelbe Substanz und wäscht sie mit Wasser aus. Beim Kochen mit alkoholischer Natronlauge gibt sie eine tiefrothe Flüssigkeit, die in Wasser gegossen einen gelben Farbstoff abscheidet, welcher Seide und Wolle sehr schön gelb färbt, dessen Zusammensetzung aber noch bestimmt werden mufs.

Zur Gewinnung des Arsens aus den Rückständen der Anilinfabrikation destillirt *E. A. Parnell* (Englisches Patent Nr. 2002 vom 12. Mai 1876) ein Drittel Arsen durch Erhitzen der Rückstände ab und glüht dann den zurückgebliebenen arsensauren Kalk mit Sand und Kohle, wodurch auch das übrige Arsen verflüchtigt wird (vgl. 1877 **226** 317).

Die Rückstände der Fuchsin- und Magentaroth-Fabrikation werden nach *A. Wachhausen* (Englisches Patent Nr. 2649 vom 10. Juli 1877) mit einer Alkalilösung behandelt, die ungelöst bleibende arsenfreie Masse abfiltrirt, gewaschen, getrocknet und in Alkohol gelöst. Nun werden Zink und Salzsäure zugesetzt; nach Entfernung des überschüssigen Zinkes wird der gebildete braune Farbstoff durch Zusatz von Wasser gefällt.

---

[3] *Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 56.

Aurin. Nach *R. S. Dale* und *C. Schorlemmer* [4] hat das Aurin die Formel $C_{19}H_{14}O_3$. Zur Herstellung desselben erhitzten sie Oxalsäure mit reiner Phenolsulfosäure und erhielten so neben Aurin, das aber nicht rein zu sein scheint, etwas Ameisensäure und ziemlich viel freie Schwefelsäure. Um die Wirkung der letzteren auszuschliefsen, wurde statt der freien Phenolsulfosäure ihr Bariumsalz angewendet und so mehr Ameisensäure erhalten; dasselbe erreicht man, wenn ein Gemisch von Schwefelsäure mit überschüssigem Phenol erhitzt wird und man allmälig Oxalsäure zugibt. Dabei entwickelt sich nur wenig Gas, welches aus gleichen Raumtheilen Kohlenoxyd und Kohlendioxyd besteht. Die Bildung des Aurins scheint daher nach folgender Gleichung vor sich zu gehen: $3C_6H_6O+C_2H_2O_4=C_{19}H_{14}O_3+CH_2O_2+2H_2O$.

Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter in Anilinfarbenfabriken. Nach einem Bericht von *Grandhomme* [5] beschäftigte im J. 1877 die Anilin- und Alizarinfarbenfabrik von *Meister, Lucius und Brüning* (vgl. 1877 226 96) 496 Arbeiter. Verglichen mit früheren Jahren ergeben sich folgende Krankheitsverhältnisse:

Jahr	Arbeiterzahl	Erkrankungstage	Auf jeden Arbeiter kommen Erkrankungstage	Erkrankungsfälle	Es erkrankten von sämmtlichen Arbeitern
1874	349	2555	7.30	230	66 Proc.
1875	406	2903	7.15	269	66
1876	450	2070	4.60	216	48
1877	496	1786	3.60	189	38

Vom 1. Januar 1877 bis dahin 1878 wurden im Durchschnitt beschäftigt in der Alizarinfabrik 209, in der Anilinfabrik 212 und in der mechanischen Werksätte 74 Mann. Hiervon erkrankten 162, und zwar:

in der	1 mal	2 mal	3 mal	4 mal	Tage
Alizarinfabrik	58	4	—	—	66
Anilinfabrik	68	12	—	1	98
Mechanischen Werkstätte . .	18	3	1	—	25
Zusammen	144	19	1	1	189

Die meisten Krankheiten dauerten 1 bis 10 Tage. Bemerkenswerth sind die vielen Montags-Erkrankungen.

[4] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1556.

[5] *Correspondenzblatt des niederrheinischen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege.* 1878 S. 108.

Es meldeten sich krank in der	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonnabend
Alizarinfabrik	18	12	14	9	5	8
Anilinfabrik	17	11	15	15	10	10
Werkstätte	10	5	5	—	3	2
Zusammen	45	28	34	24	18	20

Folgende Tabelle zeigt die Vertheilung der einzelnen Erkrankungen auf die verschiedenen Organe:

Krankheiten	Alizarinfabrik	Anilinfabrik	Werkstätte	Zusammen	In Proc.
Ernährungskrankheiten	9	7	2	18	10,0
Infectionskrankheiten	3	4	1	8	4,3
Respirationsorgane	10	15	6	31	16,8
Digestionsorgane	14	25	4	43	23,3
Nervensystem	3	2	1	6	3,3
Augen und Ohren	2	2	—	4	2,2
Haut	—	7	—	7	3,8
Verletzungen	10	26	5	41	22,0
Chirurgische Krankheiten	9	8	5	22	12,0
Fabrikkrankheiten	—	3	—	3	1,6
Verschiedene	—	1	—	1	0,5

Speciell in der Anilinfabrik vertheilten sich die Krankheiten in folgender Weise:

Arbeitsraum	Zahl der		In Proc.	Die meisten Erkrankungen fallen auf
	Arbeiter	Erkrankungen		
Nitrobenzol	11	2	18	
Reduction	17	7	41	
Fuchsin	30	11	36	Verletzungen
Blau	17	6	35	
Dahlia	16	6	36	
Grün	9	4	44	
Eosin	24	17	70	Haut und Digestionsorgane
Lager	28	11	40	Respiration
Schlosser und Heizer	18	11	60	Verletzungen
Hofarbeiter	28	9	32	Digestionsorgane
Fuhrwesen	14	14	100	Desgleichen und Verletzungen.

Es wäre sehr wünschenswerth, dafs auch andere Fabriken chemischer Producte eine so sorgfältige Krankenstatistik einführten; es würde

die übermäfsige Furcht vor der Gesundheitsschädlichkeit dieser Anlagen dadurch sicher beseitigt werden.

Das Färben von Wolle mittels Anilinfarben bespricht *V. Joclét* in seinem *Handbuch der gesammten Wollenfärberei.* Mit 17 Abbildungen und 60 selbstgefärbten Originalproben. Preis 8 M. (Leipzig 1878. Verlag von *H. Hässel.*)

Giftige Farben. Nach einem Referat von *Wenzel* [6] über den Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genufsmitteln und Gebrauchsgegenständen richtet sich das einzige Bedenken, das von Seiten der chemischen Industrie zu erheben ist, gegen die Bestimmung, welche ganz allgemein den Verkehr mit Farben der polizeilichen Beaufsichtigung nach Mafsgabe des Gesetzes unterordnet. Auch die giftige Farbe kann im öffentlichen Verkehr nur in ihrer Verbindung mit Genufsmitteln und Gebrauchsgegenständen gesundheitsgefährlich werden, und da die letzteren ohnehin durch das Gesetz der Controle unterworfen sind, so ist kein Grund vorhanden, die Farbenindustrie selbst, die nicht weniger als 733 Fabriken mit 10 355 Arbeitern in Deutschland umfafst, abgesehen von den allgemeinen Strafbestimmungen, noch besonderen Beschränkungen zu unterwerfen.

Martius stimmt dem Urtheil des Referenten über die Regierungsvorlage und ihre Motive bei, die er als die mangelhafteste und flüchtigste Arbeit bezeichnet, die je dem Parlament vorgelegt worden sei, hält aber auch die Commissionsbeschlüsse, mit Rücksicht auf die Neigung der Polizeibehörden, ihre Befugnisse möglichst weit auszudehnen, für nicht unbedenklich. Namentlich die Willkür bezüglich des Verbotes der Verwendung giftiger Farben könne den Fabrikanten auf das Empfindlichste schädigen, wie dies das Beispiel des gelben Farbstoffes Aurantia (vgl. 1876 **222** 192) beweise, dessen Anwendung, zeitweilig verboten, später als völlig unschädlich nachgewiesen wurde. Die Polizeibehörde berücksichtige nicht, dafs ein Farbstoff, für Genufsmittel verwendet, zwar gesundheitschädlich, als Färbemittel dagegen völlig unschädlich sein könne.

Leonhardt hält die Furcht vor arsenhaltigen Kleidungsstücken für unbegründet, *Jacobsen* hält dagegen die Verwendung von Arsen für gefährlich. *Martius* schlägt vor, die früher bereits dem Reichstage eingereichte Petition wegen gänzlichen Ausschlusses der Farben aus den Bestimmungen des Gesetzes, mit einer ausführlicheren Motivirung versehen, in der nächsten Session noch einmal an den Reichstag gelangen zu lassen. *Grüneberg* beantragt dagegen, an den Reichstag eine Eingabe zu richten, in welcher unter Hinweisung auf specielle Fälle die Forderung ausgesprochen werde, dafs vor der Entscheidung darüber, ob eine Farbe als giftig zu erklären sei, eine eingehende wissenschaftliche Prüfung durch eine aus sachverständigen Chemikern und Physiologen bestehende Commission vorgenommen werde, welche begutachten müsse, ob der Farbstoff in *seiner Anwendung als solcher* gesundheitsschädlich sei.

Beide Anträge sind verbunden vom *Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands* angenommen.

Ueber die Gewinnung von Lampenschwarz aus natürlichen Kohlenwasserstoffen.

Bekanntlich werden die dem Boden einiger Erdölgegenden Pennsylvaniens (vgl. 1878 228 534) entströmenden Gase bereits zur Beleuchtung und zu Heizungszwecken verwendet (1877 224 552). *P. Neff*

[6] *Chemische Industrie*, 1878 S. 291.

stellt jetzt aus denselben durch unvollkommene Verbrennung ein ausgezeichnetes Lampenschwarz her, welches er unter dem Namen „*Diamantschwarz*“ in den Handel bringt. Dasselbe stammt aus zwei Bohrlöchern, die bei Gambier (Knox-County, Ohio) in der Nähe der Mündung des Kokosing in den Mohican niedergebracht sind. Nach *J. R. Santos* (*Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 94) hat dasselbe folgende Zusammensetzung:

Grubengas	81,4
Aethylen	12,2
Stickstoff	4,8
Sauerstoff	0,8
Kohlenoxyd	0,5
Kohlensäure	0,3
	100,0.

Neff verbrennt täglich in 1800 Brennern verschiedener Construction fast 8000^{cbm} Gas und erhält daraus 16^{t} Lampenschwarz. Das specifische Gewicht dieses Diamantschwarz ist nach *Santos* 1,729 bei 17°. Bei 200° getrocknet, gibt die Elementaranalyse:

	I	II
Kohlenstoff	96,041	96,011
Wasserstoff	0,736	0,747.

Mittels der *Sprengel*'schen Luftpumpe wurden Gase ausgepumpt, welche folgende Zusammensetzung hatten:

Kohlenoxyd	1,387 Gew.-Proc.
Kohlensäure	1,386
Stickstoff	0,776
Wasserdampf	0,682.

Aufserdem wurden 0,024 Proc. eines hellgelben, in Alkohol löslichen Kohlenwasserstoffes, der bei 215 bis 225° siedete, erhalten, wahrscheinlich unreines Naphtalin. Die aus Eisenoxyd und Kupferoxyd bestehende geringe Aschenmenge stammt wohl aus den Brennern. Die Gesammtzusammensetzung des Diamantschwarz ist demnach folgende:

Kohlenstoff	95,057
Wasserstoff	0,665
Stickstoff	0,776
Kohlenoxyd	1,378
Kohlendioxyd	1,386
Wasser	0,682
Asche	0,056
	100,000.

Das Schwarz ist somit sehr rein und eignet sich jedenfalls sehr gut für feinere Buchdruckfarben u. dgl.

Ueber die Hilfsquellen der Eisenfabrikation in Frankreich.

(Schlufs von S. 87 dieses Bandes.)

Gehen wir nun über zu dem Eisensteinvorkommen, so sind in dieser Beziehung zu unterscheiden:

1) Magnet- und Glanzeisensteine. Das Vorkommen derselben in Frankreich ist so unbedeutend, dafs er vollständig übergangen werden kann.

2) Rotheisensteine. Die mächtigsten Lager dieses Minerals befinden sich im Departement Ardèche, in der Nähe von Privas und La Voulte und speisen die Hohöfen von L'Horme, Terrenoire, La Voulte und Bessèges. Die Erze liegen zwischen der Jura- und Liasformation und enthalten 30 bis 56 Proc. Eisen. Sie haben muscheligen Bruch und sind gröfstentheils etwas schwefel- und phosphorhaltig. Jm J. 1873 wurden 260 000^{t} gefördert. In Aveyron wird ein nur wenig mächtiger Rotheisenstein für die Werke zu Decazeville gefördert mit 40 Proc. Eisen und quarziger Gangart. Auch in den Pyrenäen kommen Lager von Rotheisenstein, vermischt mit Braun- und Spatheisenstein vor.

3) Kohlensaure Eisenerze. Dieselben sind im Allgemeinen in Frankreich spärlich vertreten. Die mächtigsten Ablagerungen kommen vor in den Alpen und Pyrenäen. Die Spatheisensteine des Departement Isère dienten schon vor längeren Jahren zum Betrieb der wenig bedeutenden Werke an den Alpenabhängen der Dauphinée. In neuerer Zeit wurden bedeutende Aufschlüsse in Allevard gemacht, welche jetzt Eigenthum von *Schneider und Comp.* in Creuzot sind. Die Allevard-Erze liegen im Talkschiefer, kommen in allen Farben von weifs bis roth vor und sowohl amorph als bis zu den ausgebildetsten rhomboëdrischen Krystallen. Sie sind zusammengesetzt aus Eisen, Mangan, Kalk und Magnesia in kohlensaurer Verbindung mit quarziger Gangart und enthalten fast keinen Phosphor. Im rohen Zustand haben sie 32 Proc. Eisen, 2 bis 6 Proc. Mangan und nur 0,02 Proc. Phosphorsäure. Durch das Rösten steigert sich der Eisengehalt bis auf 45 Proc. In den Savoyischen Alpen liegen ebenfalls im Talkschiefer die der Firma *Schneider und Comp.* gehörigen Spatheisensteine von St. Georges d'Huttières. Dieselben sind ganz ähnlich den obigen, nur etwas weniger reich an Eisen. Beträchtliche Spatheisensteinlager, welche schon theilweise in Zersetzung übergegangen sind, befinden sich ferner in den Pyrenäen. Leider sind dieselben von den grofsen Transportwegen ziemlich weit entfernt. In den Unter-Pyrenäen nach dem Atlantischen Ocean zu, dicht an der spanischen Grenze, liegen die Gruben von Barburet und Bidassoa, auf welchen nur ganz unbedeutender Betrieb stattfindet. Im Departement der Ost-Pyrenäen dagegen, nach dem Mittelländischen Meere zu, liegen die mächtigen Gruben von Thorrent und Sahorre an den Abhängen des Canigou-Gebirges, welche Eigenthum von *Jac. Holtzer und Comp.*, und bei Fillols sind diejenigen des Hrn. *Philippart* in Betrieb, beide ebenfalls in Zersetzung begriffener Spatheisenstein. Diese ausgezeichneten Erze sind frei von Schwefel und Phosphor, enthalten 45 bis 55 Proc. Eisen, 2 bis 4 Proc. Mangan und eine in den meisten Fällen selbst schmelzende Gangart. Trotz ihrer Reinheit werden sie geröstet und aufserdem durch 2 bis 3monatliches Lagern an der freien Luft ausgelaugt. Im Jahre 1873 lieferte das Departement der Ost-Pyrenäen 60 000^{t} dieses Erzes, welcher Betrag heute wahrscheinlich die doppelte Höhe erreicht hat.

Nachstehende Tabelle gibt Analysen der verschiedenen oben genannten Erzsorten und zwar 1) Magneteisenstein von Puymorens, 2) Rotheisenstein mit muscheligem Bruch von La Voulte, 3) derber Rotheisenstein von La Voulte, 4) blätteriger Rotheisenstein von Privas, 5) Spatheisenstein von Allevard, 6) Spatheisenstein von St. Georges d'Huttières, 7) Spatheisenstein von Thorrent.

	1	2	3	4	5	6	7
Eisenoxyd	81,2	79.21	65.34	58,16	—	—	—
Eisenoxydul		—	—	—	48,15	50,50	61,70
Manganoxyd	2,3	Spuren	1,00	Spuren	3,02	8,00	4,06
Kieselsäure	7,3	10,50	16,75	10,90	4,85	1,00	1,34
Thonerde	1,4	2,26	3,75	7,10	—		
Kalk	0,5	1,22	2,07	10,35	2,50	1,70	0,21
Magnesia	—	—	—	—	0,57	0,70	—
Schwefel	—	—	—	—	0.16	—	—
Phosphor	—	0.049	0.215	0,325	—	—	—
Glühverlust	7.1	—	—	—	40,49	38,10	31,95
	99,8				99,74	100,00	99,26.

4) Brauneisensteine. Das Vorkommen derselben ist in Frankreich vorwiegend. Im Périgord-District, Departement Charente und Dordogne, werden dieselben seit langer Zeit verhüttet; sie sind mehr oder weniger manganhaltig und frei von Schwefel und Phosphor. Das in dieser Gegend erblasene Eisen erfreut sich eines besonderen Rufes wegen seiner Reinheit. Die Erzlager sind indessen wenig mächtig und ziemlich weit von einander entfernt. Im Departement Charente finden wir die Gruben von Guillot und Grosbot mit 36 Proc. Eisen und diejenigen von Taponnat, 44 Proc. haltig, welche in dem Holzkohlen-Hohofen zu Ruelle zur Verwerthung kommen. Die mächtigsten Lagerstätten befinden sich in den Pyrenäen und zwar in den Departements Ost-Pyrenäen, Aude, Ariège und Nieder-Pyrenäen. In den Ost-Pyrenäen haben wir die Gruben von Fillols und Sahorre; dieselben liefern Erze mit kalkiger Gangart ohne Schwefel und Phosphor, 43 bis 50 Proc. Eisen und 2 bis 5 Proc. Mangan; ihre Mächtigkeit ist bedeutend. Im Departement Ariège liegen die berühmten Gruben von Rancié, welche sich durch hohen Eisengehalt und grofse Reinheit auszeichnen; allein das Vorkommen ist unregelmäfsig, und die veraltete Art der Verhüttung hat bis jetzt eine Förderung in grofsem Mafsstabe nicht ermöglicht. Schliefslich finden sich noch einige Lager in den Nieder-Pyrenäen, welche indessen von untergeordneter Bedeutung sind. Von Analysen dieser Erze liegen uns vor: 1) Brauneisenstein von Fillols, 2) Brauneisenstein von Vernet, 3) sogen. weiche Erze von Sahorre, 4) schwarzes Erz von Orleans, Rancié, 5) Eisenstein von St. Barbe, Rancié, 6) Eisenstein von Périgord:

	1	2	3	4	5	6
Eisenoxyd	75,10	71,65	65,50	70,80	58,20	56,50
Manganoxyd	3,06	5,55	4,50	6,60	15,70	—
Kieselsäure	3,10	8,00	12,50	5,60	3,40	30,00
Thonerde	1,85	5,00	3,00	—	—	5,00
Kalk und Magnesia .	5,20	2,30	5,40	5,50	6,50	Spuren
Schwefel	—	0,10	—	—	—	„
Wasser und Kohlensäure	12,00	9,40	9,30	10,20	15,30	8,00
	100,31	100,00 (?)	100,20	98,70	99,10	99,50.

5) Oolitische Erze. Das bedeutendste Erzvorkommen von ganz Frankreich ist enthalten in dem Höhenzug, welcher im belgischen Luxemburg beginnt und sich durch Lothringen dem oberen Moselthal nach bis nach Nancy erstreckt. Er gehört dem oberen Theil der Liasformation an, nach Einigen dem unteren Jura. Die Lager, welche oft durch Zwischenmittel getrennt werden, haben eine Mächtigkeit von 2 bis 35m. Dieselben ruhen direct auf dem oberen Liassandstein und sind bedeckt von dem weiten Juraplateau. Die vorliegenden Analysen begreifen in sich: 1) und 2) Eisensteine aus der Umgegend von Longwy, 3) eine Probe von Marbache, welche in Ponte-à-Mousson verhüttet wird, 4) eine Probe von Liverdun, 5) Eisenstein von Val-de-Fer:

	1	2	3	4	5
Feuchtigkeit .	—	—	—	—	4,50
Glühverlust .	14,75	13,48	24,70	16,00	16,18
Eisenoxyd . .	54,55	53,02	40,40	53,28	49,08
Kieselsäure .	15,00	16,25	4,60	11,75	11,94
Thonerde . . .	8,10	12,33	7,40	8,75	9,56
Kalk	5,15	3,25	21,30	10,00	8,52
Magnesia . .	0,30	Spuren	1,60	Spuren	0,17
Phosphorsäure	1,75	1,53	0,85	—	—
Schwefel . .	0,03	0,08	Spuren	—	—
	99,63	99,94	100,85	99,78	99,95.

Frankreich hat durch den Krieg von 1870 und 1871 einen grofsen Theil dieser Erzlager verloren, welche heute zu der Provinz Elsafs-Lothringen gehören, u. a. diejenigen von Hayange und Moyeuvre, deren Producte die *Wendel*'schen Hohöfen verbrauchen und 35 Proc. Eisen enthalten. Die gesammte Production an oolitischen Erzen auf französischem Boden betrug indessen im J. 1873 noch 750 000t. In andern Theilen Frankreichs kommt die genannte

Erzsorte ebenfalls in ziemlich bedeutenden Mengen vor und zwar in Jussey (Departement Saône), in Souvance und Laissey im Thale des Doubs, zu Ougney im Jura. Besonders nennenswerth sind die Gruben von Mazenay (Departement Saône et Loire), welche jährlich etwa 200 000^{t} mit 27 bis 28 Proc. Eisengehalt an die Creuzoter Werke liefern. Dieselben sind indessen ziemlich phosphorhaltig; ihre Mächtigkeit beträgt 2^{m} und sie erstrecken sich über eine Länge von 8 und eine Breite von 1^{km}, eingebettet in Liaskalk. Die Hohöfen zu Givors verhütten oolitische Erze von St. Villebois (Departement Ain) mit 26 bis 27 Proc. Eisen; die Werke zu Bessèges gebrauchen ein ähnliches Erz aus den Gruben von Avelas (Departement Gard). Bedeutend in ihrer Mächtigkeit sind ferner die Erze von Mondalazac (Departement Aveyron), welche die Hohöfen von Decazeville und Aubin speisen. Dieselben liegen in thonig-kalkigem Gebirge und liefern 26 bis 27 Proc. Eisen. Im J. 1873 wurden 50 000^{t} gefördert. Folgende Analysen sind zur Hand: 1) Eisenstein von Laissey, 2) Eisenstein von Ougney, 3) Eisenstein von Mazenay, 4) Eisenstein von Villebois, 5) Eisenstein von Avelas, 6) Eisenstein von Mondalazac:

	1	2	3	4	5	6
Eisenoxyd . . .	38.20	39,00	41.98	34,80	31,90	39,50
Manganoxyd . . .	—	—	0,34	—	—	0,20
Kieselsäure . . .	10,00	—	11,32	—	10,80	12,00
Thonerde	3,40	5,40	4,26	—	5,00	9,30
Kiesels. Thonerde .	—	19.80	—	34.40	—	—
Kalk	21,60	17.50	19,75	10.00	25,50	12,00
Magnesia	—	0,50	0,80	—	—	7,00
Schwefel	—	—	—	—	—	0,15
Phosphorsäure . .	—	Spuren	—	0.20	—	0,25
Glühverlust . . .	26.80	17,80	21,55	20,60	26,80	19,60
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00.

6) Bohnerze. Dieses Mineral kommt in Gröfsen zwischen der Dicke eines Stecknadelkopfes und einer Haselnufs vor und wird gewonnen durch Auswaschen der unmittelbar an der Erdoberfläche vorkommenden, mit Thonerde durchsetzten, unregelmäfsigen Ablagerungen. Es enthält 30 bis 45 Proc. Eisen und sein Gewicht für 1^{cbm} beträgt 1650 bis 2000^{k}. Seine Gangart ist entweder kieselig, bituminös oder kalkig; der Phosphorgehalt ist gering. Von den nachstehenden Vorkommen liegen Analysen vor: 1) gewaschene Erze von Audincourt, 2) Erze von Varigney, Franche-Comté, 3) Erze von Dun-le-Roi, 4) Erze von Ruesses, Berry:

	1	2	3	4
Eisenoxyd . . .	70.00	34.60	48 bis 54	44,00
Mangan	Spuren	—	—	—
Kieselsäure . . .	10.05	1.40	13 bis 14	38.00
Thonerde . . .	6.00	14,00	15 bis 16	
Letten	—	32,50	—	—
Kalk	0,50	5.60	0,5 bis 5,0	1,70
Schwefel	—	—	—	—
Phosphor	—	Spuren	—	—
Glühverlust . . .	14.00	12,00	12 bis 20	16,30
	100,55	100,10	—	100,00.

Im J. 1873 wurden in der Franche-Comté, Departement Doubs und Haute-Saône, 50 000 bis 60 000^{t} und im Berry-District, Departement Cher, 274^{t} dieser Erze gefördert.

Aehnliche Erze von besserer Beschaffenheit, weniger phosphorhaltig, werden mit geringen Kosten in der Champagne gewonnen. Dieselben speisen die Hohöfen von Hevilliers und Ancerville und bringen im gewaschenen Zustand 38 bis 42 Proc. Eisen aus. Die Hütte zu Chatonrupt in der Haute-Marne hat 42 Proc. Ausbringen und die Gruben von Morancourt und Nomécourt geben ihre Erze an die in den Thälern der Blaise und Marne gelegenen Werke. Die Surbée-Gruben liefern 40proc. Erze nach den Hütten von Eurville, Bettancourt und Guindrecourt. Weniger reichhaltige Erze werden gewonnen zu

Cheminon (Departement Marne) für die Hüttenwerke von Sermaize, zu Eurville und Wassy (Departement Haute-Marne) für Brousseval u. a., zu Rachecourt, Montreuil-sur-Blaize, St. Dizier und Narcy für die benachbarten Werke von St. Dizier und Wassy. Nachfolgende Analysen lassen die Natur dieser Erze erkennen: 1) Eisenstein von Poissons, 2) Eisenstein von Bettancourt, 3) Eisensteine von Ancerville, 4) Eisensteine von Surbée bei Eurville, 5) Eisensteine von Cheminon, 6) gewaschene Eisensteine von Wassy, 7) gewaschene Eisensteine von Sommevoire, 8) gewaschene Eisensteine von Eurville:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Eisenoxyd . . .	58,66	67,00	49,30	64,55	62,15	65,00	63,00	61,55
Manganoxyd . .	Spuren	2,00	—	Spuren	0,75	Spuren	1,40	0,14
Kieselsäure . . .	12,19	6,02	4,60	10,57	14,66	8,90	9,00	14,10
Thonerde . . .	10,34	4,38	3,90	6,34	3,75	8,90	7,20	9,60
Kalk	2,96	3,42	9,40	0,71	—	0,80	2,00	Spur
Magnesia . . .	0,10	—	Spuren	0,05	0,80	Spuren	—	—
Schwefelsäure . .	Spuren	—	—	Spuren	—	—	—	0,08
Phosphorsäure .	„	0,11	—	„	0,12	—	0,34	0,33
Glühverlust . .	15,66	15,78	32,80	17,48	17,77	16,10	16,40	14,15
	99,91	98,71	100,00	99,70	100,00	99,70	99,34	99,95
Metallisches Eisen	41,06	45,90	34,50	45,18	43,47	45,50	44,10	43,09

In der Nähe von Poix in den Ardennen wird ein pulverförmiges Erz im Oxford-Mergel gewonnen mit 43 Proc. Eisen, im gewaschenen Zustand, und bis zu 2 Proc. Phosphor, welches auf den *Boutiny*'schen Hüttenwerken zur Verhüttung kommt. Seine Gangart ist vorherrschend kieselig.

Aufser den beschriebenen Eisensteinen kommen noch an verschiedenen Orten Frankreichs, namentlich in der Nähe von Boulogne Eisenoxydhydrate als Ablagerungen sowohl im Kalkstein- als Sandsteingebirge vor, welche meist aus zersetzten Pyritadern herrühren und 32 bis 35 Proc. Eisen enthalten; ihre Gangart ist vorherrschend kieselig mit Spuren von Posphor. Dieselben sind indessen nur von untergeordneter Bedeutung.

In runden Zahlen kann man die heutige Eisensteinproduction Frankreichs auf 3 000 000t im Jahr veranschlagen, welche sich folgendermafsen zusammensetzt:

Magnet-, Braun- und Spatheisenstein . .	150 000t
Rotheisensteine	300 000
Oolitische Erze	1 000 000
Verschiedene Eisenoxydhydrate	1 550 000.

Im J. 1877 wurden eingeführt an fremden Eisensteinen:

Aus Belgien und Deutschland	176 832t
„ Spanien	248 227
„ Italien	139 776
„ Algier	330 049
„ anderen Ländern	1 634
Zusammen:	896 518t

Als durchschnittliches Ausbringen der in Frankreich gewonnen Erze kann man 36 Proc. annehmen. Die aus Deutschland eingeführten, der Mehrzahl nach oolitischen Steine, enthalten 34 bis 35 Proc., die spanischen 50 bis 55 Proc., die algierischen aus den Gruben von Mokta-el-Hadid, Tafna und Camerata etwa 60 Proc. Eisen; dieselben gehen meistens nach den Häfen Marseille, Cette und Dünkirchen.

Ueber die Ausfuhr französischer Eisensteine im J. 1877 liegen keine genügenden Daten vor; berücksichtigt man aber, dafs die Gesammt-Roheisenfabrikation des Landes in diesem Jahre rund 1 250 000t betrug, so läfst sich aus dem Eisengehalt der Erze der Schlufs ziehen, dafs etwa ein Drittel des Gesammt-Erzverbrauches vom Auslande geliefert worden ist.

Prof. *Jordan* verbreitet sich dann noch über die französischen Hohöfen, worauf in der Besprechung des Vortrages näher auf den Vergleich der englischen und französischen Kokesfabrikation eingegangen wird. Diesbezüglich sei auf *Revue universelle*, 1878 Bd. 4 S. 329, *Revue industrielle*, 1878 S. 446 oder *Engineer*, 1878 Bd. 46 S. 199 verwiesen.

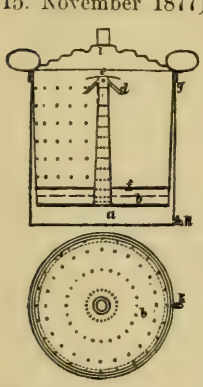
Miscellen.

Körting's Universal-Injector mit Vorwärmer.

Um die Eigenthümlichkeit seines Injectors, bis zu 70° vorgewärmtes Wasser speisen zu können, auch beim Locomotivbetrieb voll auszunutzen, bringt *E. Körting* in Hannover (*D. R. P. Nr. 1960 vom 8. November 1877) unterhalb der hinteren Platform der Locomotive einen Vorwärmer an, d. i. ein kleiner Kessel, durch dessen Rohr das vom Tender zum Injector strömende Wasser hindurchgeht, während ein Theil des von der Maschine entnommenen Ausströmdampfes die Rohre aufsen umspült. Gegenüber dem directen Vorwärmen des Tenderwassers, wie sie bekanntlich bei dem *Kirchweger*'schen Apparat (*1878 **230** 385) stattfindet, macht *Körting* die grofse Sicherheit seines Apparates geltend, welche darin liegt, dafs bei etwaigem Versagen des Injectors bei überwärmtem Wasser jeden Augenblick die Abdampfleitung abgestellt und mit kaltem Wasser nachgespeist werden kann; andererseits wird schon gleich beim Beginn der Fahrt das Speisewasser bis zur erlaubten Grenze vorgewärmt, was beim *Kirchweger*'schen Apparat sehr oft wohl erst am Ende der Fahrt stattfindet. — Weitere Vorzüge sind das Wegfallen der schwierigen Rohrkupplung in der Hinüberleitung des Abdampfes zum Tender, ferner der Umstand, dafs der stets Fett mitführende Abdampf nur seine Wärme an das Speisewasser abgibt und sich nicht mit demselben vermengt, wodurch der Kessel jedenfalls geschont wird. (Vgl. 1878 **230** 134.)

Dampfwaschkessel.

Der von *F. Voigt* und *O. Kolbe* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 959 vom 15. November 1877) ausgeführte Dampf-Waschtopf hat, wie nebenstehend veranschaulicht, folgende Einrichtung: *a* ist ein Hohlcylinder mit doppelter Wandung; die innere ist gelocht und hat zwei Böden, von denen der obere *b* ebenfalls gelocht ist; der untere Boden ist nur in der Mitte offen. Auf diese Oeffnung ist das conische gelochte Mittelrohr aufgesetzt, welches durch einen mit vier Ausgangsröhrchen *d* besetzten Deckel *e* geschlossen ist.



Man gieſst in diesen Topf bis zum Ringe *f* herauf Seifenwasser und legt alsdann die eingeweichte und mit Seife bestrichene Wäsche ein. Hierauf schliefst man den Topf durch einen Deckel, welcher Bajonnetverschlufs hat und bei *g* durch einen Gummiring oder einen Filzabschlufs abgedichtet wird, und setzt zuletzt das Ganze auf eine Feuerung. Es wird hierdurch das in dem Topfe befindliche Wasser zum Kochen gebracht und die Wäsche von dem durch den Boden *b* und das conische Mittelrohr sowie die Rohre *d* austretenden Dampf durchzogen und gereinigt. Oben bei *i* ist noch ein Sicherheitsventil und unten bei *k* ein Ablafshahn angebracht. Die in diesem Topfe gekochte Wäsche hat, wie der Erfinder angibt, keine nachfolgende Handwäsche nöthig, sie ist nur noch zu spülen.

Um das Einlegen der Wäsche bequemer und den nutzbaren Raum im Kessel möglichst grofs zu machen, hat *J. Hilgers* in Rheinbrohl (*D. R. P. Nr. 2832 vom 9. April 1878) die Röhre von innen nach aufsen verlegt; demgemäfs sind an der Aufsenwand des Kessels mehrere Röhren (von halbrundem Querschnitte) angenietet oder angelöthet, deren unteres Ende in den Raum zwischen Siebboden und Kesselboden und deren oberes Ende über der Wäsche in den Kessel einmündet. Durch diese Einrichtung erhält die Kesselwand auch eine beträchtliche Verstärkung.

Ueber den für Grofsbetrieb eingerichteten Dampf-Waschkessel von *Johannes Haag* in Augsburg (* D. R. P. Nr. 691 vom 13. October 1877) berichten wir demnächst ausführlicher.

Neuerungen an Webstühlen zur Herstellung gazebindiger gemusterter Stoffe.

Schulze und *Wagner* in Greiz (* D. R. P. Nr. 1628 vom 24. Juli 1877) wenden einen Hinterharnisch mit Schlitzlitzen an, durch welche die in den Dreherharnisch gereihten Fäden gezogen sind; der Hinterharnisch hebt und lockert dadurch die Dreherfäden, wenn die Dreherhelfen sich heben und die Polfäden unter den Grundfäden hinweg in das Oberfach kommen. Die Dreherfäden, welche zuvor hinten im Sack liegen, kommen herauf und werden so viel nachgelassen, als nöthig ist, dafs sich das Dreherfach bildet, ohne dafs Grundfäden mit hochgezogen werden. Die Dreherhelfen und die Fäden werden hierdurch sehr geschont und kann man ein ziemlich hohes Fach herstellen und mit gewöhnlichen Schützen arbeiten. Bei Bindungen, welche eine ungleichmäfsige Verarbeitung der Kettenfäden erheischen, werden auch alle Fäden gleichmäfsig gespannt, so dafs selbst weniger haltbare Kettengarne verarbeitbar werden. Ebenso kann man den Hinterharnisch zur Bildung des Fadenkreuzes benutzen, wenn neue Ketten angedreht werden. Um der Kette während der Fachbildung die richtige Haltung zu geben, legt man zwischen den Hinterharnisch und den Hauptharnisch eine Klappschiene ein. Damit sich die Dreherhelfen nicht verdrehen können, sind sie mit vierkantigen Gewichten belastet, welche in einem entsprechend gelochten Sieb geführt werden.

Neuerungen an Gasspritzen.

Der Extincteur oder die Gasspritze (vgl. *1876 **219** 449) hat von verschiedenen Seiten Verbesserungen erfahren, welche sich sämmtlich auf die Anordnung des Schwefelsäurebehälters und die Art seiner Entleerung im Augenblicke der Gefahr beziehen. *W. B. Dick* selbst ordnet bei seinem neuen Extincteur (*D. R. P. Nr. 1582 vom 17. Juli 1877) den gläsernen Behälter wie früher im oberen Theil des Entwicklungsgefäfses central an und hängt ihn wieder an das Verschlufsstück der Oeffnung, welche zum Einfüllen des Wassers und des Bicarbonates dient. Die Verschlufsschraube trägt mittels zweier Schienen eine Platte mit drei hervorragenden Spitzen, auf welche die Säureflasche mit dem Boden gestellt wird, worauf man über den mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel verschlossenen Flaschenhals eine cylindrische Kappe bis zur Berührung mit dem Flaschenkörper schiebt. Diese Kappe ist an einem durch eine Stopfbüchse nach aufsen tretenden Stäbchen befestigt; bei einem Schlag auf das knopfförmige Ende desselben wird die Flasche gegen die Spitzen des Untersatzes gestofsen und zertrümmert, wobei sich die ausfliefsende Schwefelsäure rasch mit der Bicarbonatlösung mischt und die energische Kohlensäure-Entwicklung eintritt. Früher war die Säureflasche in der Mitte eingekerbt, um beim Schlag an dieser Stelle zu brechen.

Anders erfolgt das Entleeren der Säureflasche bei dem Apparat von *Herm. Ammann* in Feuerthalen bei Schaffhausen (*D. R. P. Nr. 784 vom 12. September 1877). Dieselbe hängt hier in zwei Schienen der oberen Verschlufsschraube mit den Zapfen eines Ringes, welcher in eine etwas unter der Flaschenmitte angebrachte Einziehung gelegt ist, und wird in ihrer Lage durch den die Flasche verschliefsenden Bleipfropf gehalten. Zieht man diesen mit Hilfe des an ihm befestigten, durch die Verschlufsschraube tretenden Stängelchens heraus, so kippt die Flasche in Folge ihrer labilen Aufhängung um und entleert sich. Damit bei der nun eintretenden Temperaturerhöhung die Flasche nicht springen kann, ist dieselbe aus Hartglas hergestellt. — Ob hierbei der Druck im Entwicklungsgefäfs ebenso rasch wie beim Zertrümmern der Säureflasche ansteigt, mufs die Erprobung lehren.

Eine gänzlich verschiedene Anordnung gegen die oben beschriebenen zeigt die Gasspritze von *L. Scharlach jr.* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 1692 vom

14. August 1877). Bei derselben ist der aus Messing hergestellte und mit Blei ausgefütterte Säurebehälter aufsen seitlich an dem Entwicklungsgefäfs befestigt, mit welchem die nach unten gerichtete Mündung durch einen Kanal verbunden ist. Die Mündung ist durch eine mittels einer Ueberwurfmutter gegen dieselbe gepreſste dünne Bleiplatte geschlossen, welche im Bedarfsfalle mittels eines vierkantig zugespitzten Stiftes durchstofsen wird. Die entsprechende Bewegung dieses Stiftes erfolgt durch Niederdrücken eines Hebels, dessen gezahnte Nabe in den gleichfalls gezahnten Stift eingreift. Nach Loslassen des Hebels führt ihn eine Spiralfeder in seine ursprüngliche Lage zurück, wobei der Stift gleichzeitig wieder aus der durchstofsenen Verschlufsplatte des Säurebehälters gezogen und deren Oeffnung ganz frei gemacht wird. Behufs frischer Füllung mufs der Säurebehälter von seinem Sitz abgeschraubt werden, zu welchem Zweck er oben mit einer passenden Handhabe versehen ist. *H.*

Erfahrungen über die Füllmasse für Gasuhren von Brünjes und Jacobsohn.

Wie bereits (1878 **227** 76) mitgetheilt, verwenden *Brünjes* und *Jacobsohn* zum Füllen von Gasuhren und Gasometer eine Lösung von Chlormagnesium und Chlorcalcium, welche den Vorzug hat, selbst bei -10^0 nicht zu gefrieren, ferner jedes Nachfüllen entbehrlich zu machen.

Nach Mittheilung von *E. Cuno* wurde am 8. December 1877 die Gasuhr des Polytechnikums in Hannover mit 142l dieser Chlormagnesiumlauge von 1,201 sp. G. gefüllt. Der Gang der Gasuhr war bis zum 15. Juli 1878, wo dieselbe entleert wurde, völlig normal, ein Nachfüllen nicht erforderlich gewesen. Das specifische Gewicht der Lauge war in Folge von Wasseranziehung von 1.2 auf 1,174 heruntergegangen; sie war frei von Eisen und Zinn und enthielt 214^{mg} NH_3 in 1l, welches offenbar dem Leuchtgas entzogen war.

Auch nach den Versuchen von *Brockhoff* wurde von der Füllmasse Ammoniak und etwas Wasser aus dem Leuchtgase zurückgehalten. Die in Magdeburg zu den Gasuhren verwendete Metalllegirung, eine Art Britanniametall, wurde auch bei Luftzutritt nicht angegriffen.

Edison's Theilung des elektrischen Lichtes.

Das Wesentliche der auf die Theilung des elektrischen Lichtes gerichteten jüngsten Erfinduug *Edison*'s scheint nach dem *Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 459 in einem Regulator zu liegen, welcher verhütet, dafs eine durch den elektrischen Strom zum Weifsglühen gebrachte und in diesem Zustande das elektrische Licht liefernde Platinspirale sich bis zum Schmelzen erhitze. Der Regulator besteht aus einer kleinen Stange, welche, wenn sich die Erhitzung dem Schmelzpunkte nähert, sich ausdehnt und in Verbindung mit einer Widerstandsspule die Stromstärke vermindert. Diese Nebenspule soll die Stromstärke in der leuchtenden Spirale unverändert und daher das Licht rein und sich gleich bleibend erhalten.

Vor 20 Jahren gelang es zuerst *De Chanzy* eine elektrische Beleuchtung durch weifsglühendes Platin herzustellen; er liefs damals 12 Grubenlampen gleichzeitig mittels einer Batterie von 12 Bunsen-Elementen leuchten. Alle früheren Versuche waren mifslungen, weil die Drähte in Folge Mangel eines vertheilenden Stromregulators immer geschmolzen waren. Einen solchen Regulator hatte nun *De Chanzy* gefunden, und *Jobart* berichtete darüber der Pariser Akademie am 27. Februar 1858. Da jener Apparat aber nur in hermetisch verschlossenen Glascylindern functionirte, so schwärzten sich diese bald, und wegen der schlechten Leitungsfähigkeit der Gläser entstand im Innern eine solche Hitze, dafs die Lampentheile zerstört wurden. Die Erfindung hatte daher keine praktische Folge.

Rapieff's elektrische Lampe.

In seiner elektrischen Lampe benutzte *Rapieff* anfänglich zwei Paar Kohlenstäbe in dieser Stellung $\overset{a}{c} > < \overset{b}{d}$ gegen einander; dabei befanden sich a und c, b und d auf je einem gemeinschaftlichen Ständer und wurden durch Federn oder Gewichte beständig gegen einander gepreſst; die Berührungspunkte blieben so immer dieselben und ihre Entfernung von einander ungeändert; doch liefs sich diese Entfernung, wie auch der Berührungswinkel jedes Stabpaares reguliren. Beim wirklichen Gebrauche aber stellt *Rapieff* die Kohlenpaare vertical über einander [1] und aufserdem so, dafs die Ebene des einen Paares rechtwinklig auf der Ebene des andern Paares steht. Durch ein Gewicht, dessen Zug durch Schnüre, welche über Rollen an den als Kohlenträger dienenden Armen laufen und sich an die Enden der Kohlenstäbe anheften, werden die letzteren in dem Mafse gegen einander bewegt, wie sie verbrennen.

Um mehrere Lampen hinter einander in den Stromkreis schalten zu können, bringt *Rapieff* unter der Lampe einen aus zwei getrennten Schenkeln bestehenden Elektromagnet an, welcher eine doppelte Wirkung hervorzubringen hat. Dazu ist zunächst der eine Schenkel desselben mit dem obern Kohlenpaare verbunden und um eine Achse drehbar, so dafs er, während der Elektromagnet vom Strom durchlaufen wird, dieses Paar von dem untern abhebt, um dem Lichtbogen die nöthige Länge zu geben; aufserdem liegt vor dem einen Polpaare der Schenkel noch ein Anker, welcher mittels eines an ihm befestigten Metallstäbchens eine Nebenschliefsung [2] zu dem Elektromagnet und der Lampe herstellt, so lange er nicht angezogen ist. Während also anfänglich von dem von der Maschine gelieferten Strome ein Zweig durch den Elektromagnet und die sich jetzt berührenden Kohlenpaare, ein zweiter durch die Nebenschliefsung geht, deren Widerstand etwas gröfser ist als jener des Elektromagnetes, unterbricht gleich darauf der Anker die Nebenschliefsung, so dafs nun der ganze Strom durch die Kohlenpaare geht, die Anziehung des einen Schenkels durch den andern und die Entfernung der Kohlen von einander bewirkt. Soll neben der Lampe eine Reservelampe aufgestellt werden, so wird diese mit jener durch Drähte so verbunden, dafs sie in der Schaltung ganz an die Stelle der Nebenschliefsung (welche also unbenutzt bleibt) der ersten Lampe tritt und zu brennen anfängt, wenn die erste aus irgend einem Grunde verlischt. Sind mehrere Lampen von derselben Maschine zu speisen, so werden sie einfach hinter einander geschaltet und jede kann in derselben Weise, wie wenn sie allein da wäre, noch mit einer Reservelampe versehen werden. (Nach dem *Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 333 und 363.) *E—e.*

Geschlossener Ofen für metallurgische Zwecke mit mechanischer Schürvorrichtung zum Einführen von Gebläseluft oder Gasen.

Die Actiengesellschaft der Rheinbergwerke in Paris (* D. R. P. Nr. 1487 vom 17. August 1877) will diesen Ofen verwenden, um Erze zu verhütten, Eisen zu schmelzen, überhaupt metallurgische Processe auszuführen. Auf der runden, von unten erwärmten Ofensohle bewegt sich ein Rechen mit zwei kreuzweis gestellten Armen, dessen Welle durch die Ofendecke geht und über

[1] Eine andere Anordnung zeigt die im *Telegraphic Journal*, Bd. 6 S. 431 abgebildete Lampe, bei welcher die 4 Kohlenstäbe sämmtlich nach oben gegen einander geneigt sind; ihre 4 oberen Enden, zwischen denen der Lichtbogen sich entwickelt, stehen im Viereck und werden ebenfalls durch ein Gewicht nach oben verschoben, wie sie abbrennen. Ueber ihnen hängt ein Kalkstück, das selbst leuchtend wird und die Leuchtkraft des Lichtbogens um etwa 40 Proc. vergröfsert.

[2] Aehnliche Nebenschliefsungen, welche ein Elektromagnet ausschaltet, so lange das Licht brennt, sind schon früher angewendet worden, um beim Verlöschen des Lichtes zu verhüten, dafs die Maschine in zu raschen Lauf kommt (vgl. *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 88).

letzterer angetrieben wird. Den hohlen Armen wird von unten Luft (oder ein Gas) zugeführt, die aus einer gröfseren Anzahl feiner Oeffnungen in die zu behandelnde Masse ausströmt. Die Luft wird in Schlangenrohren unterhalb der Ofensohle von der Feuerung vorgewärmt. Die abziehenden Gase werden in einen Condensator geleitet. Die Feuerungsgase bleiben getrennt für sich. Die Construction kann dadurch vereinfacht werden, dafs man das Kreuzrohr mit seinen vielen Ausströmungsöffnungen durch mehrere Düsen ersetzt, welche durch die Wände des Ofens reichen. — Was in diesem Falle noch neu und zu patentiren ist, wäre wohl wünschenswerth zu wissen. *F. B.*

Zur Leimung des Papieres.

C. Wurster gibt eine geschichtliche Darstellung der Leimung des Papieres. Da das Wesentliche derselben bereits in *D. p. J.* 1878 **227** 267 mitgetheilt wurde, so mag hier nur auf diese ausführlichere, im *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 726 veröffentlichte Arbeit verwiesen werden.

Zur Kenntnifs der Stärke.

Musculus und *Gruber* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1459) haben 300g Kartoffelstärke mit 2l Wasser und Diastase einen Augenblick auf 75° erhitzt, dann bis zum Verschwinden der Jodreaction 2 Stunden lang auf 60 bis 65° erhalten. Sie haben auf diese Weise, sowie durch Kochen von Stärke mit verdünnter Schwefelsäure folgende Stoffe erhalten:

1) *Lösliche Stärke*, unlöslich in Wasser von 50 bis 60°, wird durch Jod in wässeriger Lösung weinroth, im festen Zustande blau; an der Luft mit überschüssigem Jod getrocknet, wird sie violett, gelb, dann braun. Rotation $\alpha = +218$, Reductionsvermögen = 6, d. h. 10cc Fehling'sche Lösung entsprechen 0,83 lösliche Stärke.

2) *Erythrodextrin*, wie es *Brücke* der Rothfärbung mit Jod wegen nennt, macht den Hauptbestandtheil des käuflichen Dextrins aus und wird in Wasser nie unlöslich.

3) *Achroodextrine* färben sich nicht mit Jod. Das α-Achroodextrin wird durch Diastase theilweise in Zucker übergeführt; Rotation = +210, Reduction = 12. Das β-Achroodextrin wird durch Diastase innerhalb 24 Stunden nicht angegriffen; Rotation = +190, Reduction = 12; beide finden sich auch im Bier. Achroodextrin γ wird von Diastase nicht angegriffen, siedende verdünnte Schwefelsäure gibt damit Glycose; Rotation = +150, Reduction = 28.

4) *Maltose* $C_{12}H_{22}O_{11}.H_2O$ wird schwer durch Diastase angegriffen; Rotation = +150, Reduction = 66.

5) *Glycose* $C_6H_{12}O_6.H_2O$ hat ein Rotationsvermögen von +56, ein Reductionsvermögen von 100, d. h. 10cc Fehling'sche Lösung entsprechen 0,05 Glycose.

Da die Dextrine nicht krystallisiren, so sind die Zahlen für Reduction und Rotation nur annähernd genau. Die Dextrine von *Bondonneau* (1876 **220** 75) sind mit diesen jedenfalls nahe verwandt. Die Stärke kann als Polysaccharid von der Formeln n $(C_{12}H_2{}_0O_{10})$ aufgefafst werden, in der n = 5 oder 6 ist. Durch Einwirkung von Diastase oder verdünnter Säuren spaltet sich Maltose ab; es entsteht ein neues Dextrin mit niedrigerem Atomgewicht; n wird immer kleiner bis zur Bildung des Achroodextrins γ, welches voraussichtlich einfach durch Hydration in Maltose übergeht, die schliefslich unter Wasseraufnahme in 2 Mol. Glycose zerfällt: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6$.

Zu der Angabe von *Musculus* (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1878 S. 177) dafs er durch Einwirkung der Diastase oder Säure dieselbe Reduction der Fehling'schen Lösung erhalten habe, 51 bis 52 Proc., dafs aber durch Einwirkung von Säure auf Stärke mehr Traubenzucker erhalten würde und dafs dieser stärker reducire, so dafs bei der Einwirkung der Diastase mehr Zucker gebildet werden müsse, bemerkt *V. Griefsmayer* in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 398 Folgendes:

Ist unter den 52 Proc. Traubenzucker zu verstehen, von welchem 100 Proc. in der Praxis höchstens 48,5 Proc. Alkohol liefern, so hätte nur eine Aus-

beute von 25,22 Proc. Alkohol erhalten worden sein können; wurde aber die Reduction auf Maltose umzurechnen unterlassen (nach dem schon von *O'Sullivan* angegebenen Modus: 0,05 Traubenzucker = 0,075 Maltose), so hätte man 78 Maltose gehabt, welche, deren Vergährung nach Analogie des Rohrzuckers berechnet, 41,45 Proc. Alkohol hätte liefern müssen. *Musculus* hat aber bei einem Gährungsversuch aus dem Product der Säureeinwirkung nur 26,4, aus dem anderen 38 Proc. Alkohol erhalten. Wir sehen also, dafs im ersten Falle um 1.2 Proc. mehr gefunden wurden und im zweiten um 3,45 Proc. zu wenig; ich schliefse daraus, dafs *Musculus* die Arbeit von *W. G. Valentin* (1877 **225** 179) nicht kennt, in welcher die Bedingungen genau angegeben sind, unter welchen Maltose mittels verdünnter Säure erhalten werden kann, und dafs er zu viel Säure genommen und zu stark erhitzt hat, weshalb er nur etwa 2,2 Proc. Maltose und im Uebrigen lauter Glycose erhielt; die geringere Ausbeute im zweiten Falle kann nur in den Umständen des betreffenden Gährversuches ihre Erklärung finden.

Musculus sagt, das Achroodextrin α werde von Diastase angegriffen, das Achroodextrin β nicht; ersteres sei im stark gerösteten Malze enthalten und deshalb enthalte hieraus bereitetes Bier weniger Alkohol und mehr Extractivstoffe. Diese Schlufsfolgerung ist unbegreiflich. Wenn das Achroodextrin α wirklich in Maltose umgewandelt wird, so vergährt dies auch und man erhält also *mehr* Alkohol und *weniger* Extractivstoffe; umgekehrt mufs sich in dem aus stark gedarrtem Malze bereiteten Biere das gährungsunfähige Achroodextrin β ja offenbar im Extracte vorfinden und denselben also anreichern.

Die Existenz eines Achroodextrins γ scheint nunmehr aufser allem Zweifel; ja es gibt am Ende gar zwei Species davon, oder besser gesagt auch noch ein Dextrin δ, wie aus den Untersuchungen von *Bechamp*, *Bondonneau* und *Petit* hervorzugehen scheint.

Zur Stickstoffbestimmung; von B. Shepherd.

Statt des bekannten Absorptionsapparates von *Will* und *Varrentrapp* schlägt der Verfasser in der *Chemical News*, * 1878 Bd. 38 S. 251 die beistehend dargestellte Form desselben vor. Durch die Korke *b* und *c* und das gebogene Glasrohr *a* wird derselbe mit der Verbrennungsröhre verbunden.

Spectroskopische Beobachtung der Sauerstoffzehrung im Gewebe des lebenden Menschen.

Nach den umfassenden Versuchen von *Vierordt* (*Zeitschrift für Biologie*, 1878 S. 422) ist die Sauerstoffzehrung der lebenden Gewebe am langsamsten unmittelbar nach dem Verlassen des Bettes, sie steigt etwas beim Ankleiden und Waschen, mehr noch beim Frühstück, ist am stärksten 1 Stunde nach dem Mittagessen, worauf sie allmälig wieder abnimmt. Anhaltendes Sprechen, Körperbewegungen erhöhen den Sauerstoffbedarf, Unwohlsein setzt denselben herab. Bemerkenswerth ist ferner, dafs in umschnürten Körpertheilen die Dissociation des Sauerstoffhämoglobin in ungefähr 2 Minuten beendet ist, also in derselben Zeit, in welcher die Unterdrückung der Athmung schon den Gesammtorganismus in hohem Grade gefährdet. Die respiratorische Sauerstoffzufuhr der erwachsenen Menschen beträgt in 24 Stunden 524^{l}, reducirt auf 0°. Für 5^{k} Blut wäre ein Sauerstoffgehalt von 1^{l} anzunehmen, wenn der Sauerstoffgehalt des arteriellen Blutes einseitig zu Grunde gelegt werden sollte. Dann würde in 24 Stunden das Blut seinen Sauerstoffvorrath 524mal, d. h. nach je 165 Secunden vollständig erneuern. Die angenommene Zahl für den Sauerstoffvorrath des Blutes ist aber zu hoch, indem das Venenblut erheblich ärmer

an Sauerstoff ist. Würde der jeweilige Sauerstoffvorrath des Blutes auf etwas über 700cc beziffert, so hätten wir 720 völlige Erneuerungen desselben in 24 Stunden, d. h. nach ungefähr 2 Minuten würde der vorhandene Sauerstoff nahezu aufgezehrt sein.

Ueber gebräunte Eiweifsstoffe im Bier.

Ein in Wasser und absolutem Alkohol leicht lösliches Parapepton, welches an der Luft braun wird, hat *V. Griefsmayer* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 361) in folgender Weise aufgefunden. Bier wird mit Magnesia auf ein kleines Volum eingedampft, dann filtrirt und das Filtrat unter Zusatz von neuer kleiner Menge Magnesia oder Kalk auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft. Nun zieht man den Rückstand mit absolutem Alkohol aus und fällt diese Lösung mit dem 4fachen Volum Aether unter heftigem Umrühren mit dem Glasstabe; es scheidet sich sofort ein dickflockiger, gut filtrirbarer Niederschlag aus, der wesentlich aus einem Parapepton und Maltose besteht. Man nimmt ihn sofort wieder mit absolutem Alkohol auf und fällt ihn wiederholt mit Aether. Indem man diese zweite Fällung auf dem Filter mit etwas absolutem Alkohol übergiefst, erhält man im Filtrat die Hauptmenge der Maltose und im Niederschlage bleibt mehr vom Parapepton, das man sofort wegnimmt und in Wasser löst. In dieser Lösung gibt Millon's Reagens einen dicken, rothen Niederschlag, Salpetersäure, Salzsäure, Sublimat, Eisenchlorid, Ferrocyankalium und Essigsäure geben nichts, Gerbsäure eine leichte Trübung, Glaubersalz eine dicke Trübung. Die Reindarstellung dieses Parapeptons ist noch nicht gelungen.

Ueber die Behandlung der frischen Prefsrückstände, besonders von Lein- und Rapssamen.

Die *Neue Wochenschrift für den Oel- und Fettwaarenhandel*, 1878 S. 216 bespricht die Behandlung der frischen Prefsrückstände, besonders von Lein- und Rapssamen. Das in den Raps und Leinkuchen noch enthaltene und durch das Austrocknen derselben scharf und ranzig gewordene Oel ist die Ursache, dafs die Oelkuchen zwar einen gröfseren Nährwerth besitzen, aber auch dem Fleisch und der Milch der damit gefütterten Thiere einen scharfen und eigenthümlichen Geschmack und Geruch ertheilen. Andererseits findet das noch in den Oelkuchen enthaltene Oel eine zu niedrige Verwerthung, weshalb es vortheilhafter wäre, dasselbe nicht in den Futterkuchen erhärten zu lassen, sondern davon zu trennen und anderen Zwecken zuzuführen. Das rückständige Oel hat noch den Uebelstand, dafs es den Kuchen nach ihrer vollständigen Austrocknung eine Härte verleiht, welche keineswegs zu wünschen ist, sondern erst wieder einen besonderen Apparat nöthig macht, um die Oelkuchen zu zerkleinern, und die auch das Weichwerden der gebrochenen Oelkuchen sowohl beim Brühen mit heifsem Wasser, als auch im Magen der Thiere erschwert. Nach dem Gesagten erscheint es zweckmäfsig, die Prefsrückstände noch zu extrahiren. Eine solche Verbindung des Prefsverfahrens mit der Extraction dürfte überhaupt der geeignetste Weg zur Verarbeitung von Oelsamen sein, wie dies zum Theil mit den Oliven in Italien und Griechenland ausgeführt wird. Das von der Extraction zurückbleibende Futtermehl mufs eine Zeit lang im Freien ausgebreitet werden, damit die letzten Spuren von Schwefelkohlenstoff verdunsten, und wird dann mit etwas Salz vermischt in Säcke verpackt. Sollte man die Verpackung in Säcke als zu umständlich und kostspielig ansehen, so kann man durch Vermischen mit etwas Leimwasser dem Mehl hinreichende Bindung geben, um daraus Kuchen prefsen zu können, welche bei Bedarf nicht gebrochen, sondern einfach im Wasser geweicht und zerquetscht zu werden brauchen.

Diese unzweifelhaft sehr rationelle Methode der Verarbeitung von Oelsamen hat nur den einen Uebelstand, dafs es schwer halten wird, die Landwirthe an das neue Futtermittel zu gewöhnen. Es wurde vor Kurzem

berichtet (1878 **229** 167), dafs *J. F. Heyl und Comp.* in Charlottenburg jetzt die Palmkernrückstände mit gröfserem Fettgehalt herstellen, um sie leichter verkäuflich zu machen, also gerade das umgekehrte Resultat erzielen, als oben empfohlen wird. Die Verwerthung der Oelkuchen bildet ja bekanntlich überhaupt eine schwierige Frage für unsere heimische Oelindustrie; die deutsche Landwirthschaft zeigt wenig Interesse für dieses Futtermittel, so dafs die Oelmüller gezwungen sind, den Absatz für ihre Kuchen in England zu suchen.

Dte.

Zur Darstellung von Gährungsbuttersäure.

Kurze Zeit nach dem Tode ist in der aus dem Thierleibe entfernten Leber eine reichliche Buttersäurebildung nachweisbar. *R. Pribram* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 599) verwerthet diese Beobachtung in folgender Weise zur Herstellung gröfserer Mengen von Gährungsbuttersäure. In Stärke ruft man durch Zufügung von zerkleinerten Leberstückchen bei einer Temperatur von etwa 35 bis 40° eine Buttersäuregährung hervor, welche anfangs sehr lebhaft verläuft und nach etwa 14 Tagen beendet erscheint. Der Vortheil dieses Verfahrens vor der gewöhnlich befolgten Methode von *Pélouze* und *Gélis* und von *Bensch* ist, abgesehen von dem geringeren Preise der Stärke gegenüber dem Zucker, namentlich der, dafs bei gleich guter Ausbeute der Procefs weit rascher verläuft und man dabei von Temperaturschwankungen ziemlich unabhängig ist, da man sich in dieser Beziehung in ziemlich weiten Grenzen bewegen kann, ohne dafs ein wesentlich störender Einflufs auf den Verlauf der Gährung zu bemerken wäre.

Ueber die Zersetzung des Holztheeres in der Glühhitze.

Anschliefsend an die Versuche von *Liebermann* (1878 **228** 555) u. A. (vgl. 1878 **229** 353) zeigt *A. Atterberg* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1222, dafs durch Erhitzen von Holztheer auf helle Rothglühhitze ein Theer mit allen wesentlichen Bestandtheilen des Steinkohlentheeres erhalten wird. Derselbe enthält etwa 7 Proc. Benzol und Toluol, viel Naphtalin und Anthracen, aber wenig Phenole. Hiernach scheint es, als ob sämmtliche organische wasserstoffreiche Körper in der Rothglühhitze in aromatische Verbindungen übergehen. Phenole werden bei niedriger Hitze gebildet, Naphtalin in höherer Temperatur.

Ueber die Veränderlichkeit des Rothweinfarbstoffes; von J. Erdmann.

Mischt man dunkel violettrothen „Chateau Cantenac Brown“ mit Wasser und neutralisirt genau mit Ammoniak, so wird derselbe flaschengrün. Setzt man dagegen vor der Neutralisation einige Tropfen Salzsäure zu, so tritt durch Zusatz von Ammoniak eine schön grünlich dunkelblaue Farbe auf, eine Erscheinung, die auf eine Spaltung des Weinfarbstoffes durch Salzsäure schliefsen läfst. Mischt man nun 10cc Wein mit 40cc Wasser, setzt 8 Tropfen Salzsäure zu und schüttelt mit 16cc Amylalkohol aus, so wird dieser dunkel violettroth, während die wässerige Flüssigkeit gelbroth bleibt. Hebt man mit einer Kautschukpipette einen kleinen Theil des Amylalkohols ab und versetzt denselben, ohne zu schütteln, in einem weiten Probircylinder etwa mit einem gleichen Volum Wasser und fügt unter mäfsigem Schütteln ein oder zwei Tropfen concentrirter Ammoniakflüssigkeit hinzu, so entfärbt sich der Amylalkohol und die darunter befindliche Mischung wird zunächst hellgrün und dann bräunlichgrün. Bringt man eine Probe der unter dem Amylalkohol befindlichen salzsauren Flüssigkeit in ein weites Probirgläschen und neutralisirt sehr vorsichtig mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit, so erzeugt der erste Tropfen, der im Ueberschufs zugesetzt worden ist, eine schöne indigoblaue Färbung. Ist die Neutralisation mit der nöthigen Vorsicht ausgeführt, so

hält sich die Farbe etwa 6 bis 10 Minuten und geht dann in grünlichblau über und später in blaugrün, grün und braungrün. Ein erheblicher Ueberschufs von Ammoniak veranlafst eine schnelle Umwandlung der indigoblauen Färbung in die vorerwähnten Nüancen.

Diese Reactionen des jungen Weines verändern sich schon nach einem Jahre, so dafs der in Amylalkohol lösliche Farbstoff des gleichen Weines aus dem Jahrgange 1876 bereits gelbgrün bis bräunlich gelb wird; auch die indigblaue Reaction ist nicht mehr so rein, sie tritt gar nicht mehr auf im Wein von 1874. Der durch Amylalkohol ausgezogene Farbstoff des Weines von 1871 und älterer Jahrgänge wird durch Ammoniak nur noch augenblicklich gelbgrün, dann sofort röthlichgelb und der in der wässerigen salzsäurehaltigen Flüssigkeit nur einen Augenblick braungrün und dann gleich bräunlich. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1870.)

Ueber Chrysolin, ein neuer Resorcinfarbstoff.

Das von *F. Reverdin* entdeckte und im Grofsen dargestellte Chrysolin, die Natronverbindung des benzylirten Fluoresceïns, löst sich in jeder Menge Wasser und Alkohol. Weniger löslich ist der neue Farbstoff in mit Wasser verdünntem Glycerin; concentrirtes Glycerin löst ihn nur in der Wärme auf. Er ist ganz unlöslich in fetten Oelen und in Terpentinöl; durch letzteres wird er aus seiner Lösung in Wasser niedergeschlagen. Die Lösungen erscheinen im reflectirten Licht grün, im durchfallenden Licht orange gefärbt. Alkalien erhöhen die Löslichkeit; Säuren und Metallsalze, mit Ausnahme der kohlensauren, rufen in den Lösungen verschieden gefärbte Niederschläge hervor, von welchen die mit Zinnsalz und mit salpetersaurem Blei erhaltenen das meiste Interesse beanspruchen. Wird eine Chrysolinlösung mit Zinnsalzlösung versetzt, so ensteht ein gelber Niederschlag; die Flüssigkeit über demselben ist hellorange gefärbt und wird nach Zusatz von Ammoniak durch eine schwache Lösung von salpetersaurem Blei schön rosaroth gefällt.

Das Chrysolin färbt Seide und Wolle direct, ohne Vermittelung eines Mordant. Dagegen haben die Versuche *R. Glanzmann's* (*Bulletin de Rouen*, 1878 S. 100), den neuen Farbstoff auch auf Baumwolle zu befestigen, durch Färben oder durch Aufdrucken und Dämpfen, durchgängig negative Resultate geliefert. Nur die eine Beobachtung bietet einiges Interesse, dafs man ein in Quercitron gefärbtes Gelb auf Baumwolle mit einer schwachen Chrysolinlösung (2g auf 1l) auffärben, d. h. die Nüance des Quercitrongelbs verfeinern und beleben kann und zwar so, dafs das von dem Holzgelb aufgenommene Chrysolin durch das nachfolgende Trocknen sich wenigstens so weit auf der Baumwolle befestigt, um ein darauffolgendes Waschen in Wasser auszuhalten. Ob dieses Auffärben sich auch ausführen läfst, wenn neben gelben gleichzeitig weifse Partien zu berücksichtigen sind, darüber ist nichts angegeben. *Kl.*

Ueber Indigoküpen.

Gelegentlich seiner Untersuchungen über Spaltpilzgährungen macht *A. Fitz* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1890 die Bemerkung, in den warmen Küpen der Indigofärberei benutze man zur Reduction des Indigo Wasserstoff, der durch Gährung frei wird, doch sei die Natur dieser Fermentorganismen noch nicht näher festgestellt. *Fitz* glaubt nun, dafs es *Bacillus subtilis* ist. Die Flüssigkeit wird nämlich zum Kochen erhitzt, dann auf 40° erkalten gelassen und bei dieser Temperatur erhalten, so dafs man also im Wesentlichen ebenso verfährt als *Fitz* bei der Cultur des Fermentes *Bacillus subtilis* (vgl. 1878 **228** 557).

Die Gährflüssigkeit für die warmen Küpen wird in eigenthümlich complicirter Weise bereitet. Durch einfache Zusammensetzung lassen sich hier wohl Verbesserungen anbringen und auch die Gährungsproducte verwerthen.

In den Küpen treten zuweilen zwei „Krankheiten“ auf: das „Durchgehen“ der Küpe und das „Schwarzwerden“ derselben. Es wäre in mehrfacher Beziehung von Interesse, die Natur dieser Störungen genauer zu untersuchen.

Verfahren zur Vulcanisirung von Kautschuktuch.

W. Abbott in London (D. R. P. Nr. 2265 vom 8. Februar 1878) hat ein Verfahren patentirt, nach welchem Kautschukgewebe, gleichviel ob der Kautschuk auf das Gewebe oder zwischen zwei verschiedenen Lagen eines solchen gegeben worden ist, in der Weise vulcanisirt werden, dafs das Kautschuktuch im Stück oder als fertiges Kleidungsstück in einen geschlossenen Behälter gebracht und der Einwirkung von Schwefelchloriddämpfen ausgesetzt wird. Das Verfahren wird besonders für fertige wasserdichte Kautschukkleider empfohlen, weil die Nähte, welche mit Kautschuklösungen gedichtet sind, gleichzeitig mit vulcanisirt werden.

Zur Alkalimetrie.

G. Lunge bestätigt in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1944 die Angaben *Miller*'s (1878 **228** 285) über die Anwendung des *Witt*'schen Tropaeolins 00 zum Titriren von Natriumcarbonat und zur Bestimmung der freien Säure in Aluminiumsulfat. Er hat ferner gefunden, dafs nicht nur Natriumcarbonat, sondern auch Natriumsulfid (angewendet im krystallisirten Zustande) sich mit Salzsäure und dem Tropaeolin als Indicator genau in der Kälte titriren liefs. So lange noch keine freie Salzsäure vorhanden war, blieb der gelbe Farbstoff durch den freien Schwefelwasserstoff auch bei längerem Stehen unverändert, beim geringsten Ueberschufs an Salzsäure ging die Farbe erst in Fuchsinroth, dann in Orange über, verschwand aber nach einigen Secunden vollständig. Derselbe hat aufserdem eine gröfsere Anzahl von Azo-Farbstoffen in derselben Weise geprüft und gefunden, dafs sie sämmtlich gegen freie Kohlensäure und Schwefelwasserstoff indifferent waren und ebenso scharfe Uebergänge beim geringsten Ueberschufs freier Mineralsäure und umgekehrt zeigten, wie das Tropaeolin 00; doch sind nur solche als Indicatoren empfehlenswerth, welche recht gute Farbencontraste geben; am schönsten zeigten solche das *Poirier*'sche Orange III (Dimethylanilin-Diazobenzolsulfosäure), die Diazo-α-Naphtolsulfosäure und das Amidobenzol. Das letztere mufs in alkoholischer Lösung angewendet werden und zeichnet sich vor den übrigen probirten Azokörpern dadurch aus, dafs auch bei vorherrschender Mineralsäure der Farbstoff durch H_2S nicht zerstört wird, ausgenommen in sehr concentrirten Lösungen.

Das *Witt*'sche Tropaeolin 000 eignet sich (worauf *Conradin* aus Landquart den Verfasser aufmerksam gemacht hat) zur Nachweisung freien oder kohlensauren Alkalis, da es den umgekehrten Farbenwechsel, wie das Tropaeolin 00 zeigt, nämlich in saurer Lösung gelb, in alkalischer fuchsinroth ist. Die schwächeren Säuren, wie schwefl ige Säure, Oxalsäure u. s. w. zeigen weniger scharfe Farbenübergänge und Unregelmäfsigkeiten in der zuzusetzenden Menge Mineralsäure ehe der Uebergang eintritt. Essigsäure verhält sich wie Kohlensäure den untersuchten Azokörpern gegenüber indifferent. Unterschwefligsaures Natron verhält sich gegen die Azofarbstoffe ganz wie die Salze starker Mineralsäuren; auch in concentrirten Lösungen führt der erste Tropfen Salzsäure die Farbenänderung herbei. Man kann also mit Hilfe dieser Indicatoren nicht nur calcinirte Soda u. dgl., sondern selbst Rohsoda in der Kälte titriren; doch mufs man bei sehr stark Schwefelnatrium-haltiger Rohsoda in ziemlich verdünnter Lösung arbeiten und einen Farbstoff wie das Amidoazobenzol (Anilingelb) anwenden, welcher durch den frei werdenden Schwefelwasserstoff nicht sofort zerstört wird.

Berichtigung. In *Kick*'s Abhandlung über *Neuerungen im Mühlenwesen*, S. 100 Z. 15 v. o. ist zu lesen „*Minimalabstand*“ statt „Maximalabstand“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 107 dieses Bandes.)

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume (Taf. 16, 17 und 25).

Die Anordnungen, welche bei der Weltausstellung 1878 Anwendung fanden, waren besonders hemmend für das Studium der hierher gehörenden Gegenstände. Frankreich hatte den gröfsten Theil seiner betreffenden Objecte in eine besondere, gleichzeitig zur Ausstellung der Beleuchtungseinrichtungen dienende Halle gebracht. Ein nicht unbedeutender Theil derselben befand sich aber in der Haupthalle, und zwar an sehr verschiedenen Stellen derselben. England zeigte Heizeinrichtungen an verschiedenen Orten der Haupthalle und in seinem Annex für Maschinen. Die übrigen Staaten hatten ihre hierher gehörenden Ausstellungsstücke zwar allein in der Haupthalle untergebracht — Amerika stellte Einiges aufserhalb der Haupthalle aus — aber an sehr verschiedenen Orten, je nachdem die Heizeinrichtungen als Gegenstände der mechanischen Technik, der Baukunst, der Eisen- bezieh. Thonwaarenfabrikation oder endlich als Möbel aufgefafst worden waren.

Die Zahl der Ausstellungsstücke war erheblich; von Neuem und zugleich Zweckmäfsigem war verhältnifsmäfsig nicht viel zu entdecken. Anschliefsend an meine Berichte über die Ausstellungen in Brüssel (* 1876 222 1) und Cassel (* 1877 225 521. 226 1. 113. 217. 635) werde ich in dem Folgenden eine Uebersicht der in Paris ausgestellten Gegenstände geben, wobei sich Gelegenheit bieten wird zu eingehender Besprechung einiger Einzelnheiten.

I. Die Feuerungen.

a) *Feuerungen für Kohle und Koke.* Die Planrast herrschte hier vor und war nicht selten in recht mangelhafter Weise angeordnet. Sehr viele Aussteller hatten Einrichtungen angewendet, vermöge welcher der Brennstoff durch Schächte oder höher gelegene Thüren auf die Rast geworfen werden konnte. Hierdurch gewinnt man die Möglichkeit, eine hohe Brennstoffschicht hervorbringen, aber nach Wunsch auch mit niedrigerer Brennstoffschicht arbeiten zu können. Erstere ist

bekanntlich für Koke vortheilhaft, letztere für die meisten Kohlensorten des alten Festlandes nothwendig. Da diejenigen Personen, welche die Feuerungen zu bedienen haben, nur in seltenen Fällen ein genügendes Verständnifs für die Wirkungsweise der hohen bezieh. niedrigen Brennstoffschicht haben, da vielfach die Gröfse der Feuerung dem Wärmebedarf nicht in sachgemäfser Weise angepafst wird, so ist gewifs häufig die Beobachtung gemacht worden, dafs der Zug des zu Gebote stehenden Schornsteines nicht genügte, um die nöthige Brennstoffmenge in Gas zu verwandeln, bezieh. die erforderliche Wärme zu erzeugen. Aus diesem Grunde wird man veranlafst worden sein, unverhältnifsmäfsig grofse Rastflächen anzuwenden.

So zeigte *Robert* in St. Etienne einen Ofen (Fig. 1 Taf. 16), welcher, wenn man die Rippenheizfläche, ihrem Werth als Wärme abgebende Fläche entsprechend, geringer in Rechnung setzt (vgl. * 1878 228 1) und bedenkt, dafs die Heizfläche des Topfes *H*, wegen erschwerter Bespülung derselben durch Luft, ebenfalls nur geringeren Werth hat, nur die 18fache Rastfläche als glatte Heizfläche aufweist. Bei dem in Fig. 2 Taf. 16 skizzirten Wasserheizkessel von *Berger* und *Barillot* in Moulins (Allier) ist sogar die Heizfläche nur etwa 8 mal so grofs als die Rastfläche.

Die unmittelbare Folge solcher Verhältnisse ist eine zu hohe Temperatur des abströmenden Rauches, sofern man nicht den Luftzutritt entsprechend beschränkt. Geschieht dies aber, so wird man namentlich bei Steinkohlenfeuerung die Bildung von Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffen, statt Kohlensäure, befürchten müssen.

Aehnliches ist der Fall bei dem in der Mitte befindlichen und ringsum vom Feuer umgebenen Füllschacht, wie die Feuerung Fig. 3 Taf. 16 erkennen läfst. Die Skizze ist nach einem Ofen entworfen, welchen *F. Vallée* in Paris erfunden zu haben vorgibt. Der Brennstoffbehälter *A* ist an seinem unteren Rande mit senkrechten Schlitzen versehen, so dafs gleichsam eine Zahl von Beinen entsteht. Diese stützen sich auf eine wagrechte Platte *B*, unter deren kreisförmiger Oeffnung die Kipprast *C* sich befindet. Durch Ziehen an dem Knopf *c* wird der Riegel, welcher die Rast trägt, seitwärts bewegt, so dafs die Rast *C* niedersinkt und die Ueberreste des Brennstoffes in den Aschenkasten *D* fallen. *A* ist oben mit dem Deckel *a* verschlossen. Die in die Rast *C* tretende Luft verbindet sich mit dem Brennstoff; die Verbrennungsgase entweichen durch die genannten Spalten des Behälters *A*, strömen entlang der Heizfläche *b* und gelangen oberhalb *a* durch ein seitliches Rohr in den Schornstein. Sie erwärmen demnach auch die Wandung des Behälters *A*, wodurch eine theilweise Destillation des Brennstoffes erfolgt. Die gebildeten Gase *können* durch den aufgespeicherten Brennstoff nach unten entweichen, dort die Flamme nährend; sie werden aber, wenn der Deckel *a* nicht dicht schliefst,

den einfacheren Weg zwischen Deckel *a* und Wand des Behälters *A* vorziehen. Die beschriebene Feuerung hat ferner den für ihre Dauer gewifs verhängnifsvollen Nachtheil, dafs die vorhin genannten Beine des Behälters *A* mitten im Feuer stehen, also bald verbrennen werden.

Zweckmäfsiger ist die Feuerung eines Ofens von *E. Delaroche* in Paris (Fig. 4 Taf. 16), welche ganz ähnlich von *A. Peyre-Gough* in Paris und *Rob. Lamm* in Stockholm ausgestellt war. Die Anordnung ist der in meinem Bericht über die Brüsseler Ausstellung (* 1876 222 7) beschriebenen Füllfeuerung für Wasserheizungskessel ähnlich, übrigens seit etwa 30 Jahren in Deutschland vielfach ausgeführt. Der Brennstoffbehälter *E* ist hier durch an demselben befindliche Nasen aufgehängt, so dafs zwar der untere Rand desselben im Feuer hängt, jedoch nicht eine so hohe Temperatur zu ertragen hat als die oben erwähnten Beine. Sobald indessen eine theilweise Zerstörung des unteren Randes von *E* eintritt, wird der Ofen keineswegs unbrauchbar, sondern nur mangelhafter wirken. Der Deckel *F* des Brennstoffbehälters *E* ist mit Hilfe von Sand, welcher in der Furche *G* des Ofendeckels sich befindet, ziemlich gut abgedichtet, so dafs hier kein Gas entweichen, bezieh. keine Luft eintreten kann (in *E* herrscht eine geringere Spannung als in der freien Luft). Die Verbindung bezieh. Abdichtung zwischen *E* und dem Ofendeckel ist mangelhaft. Die Regelung des Luftzutrittes erfolgt durch einen in der Thür *D* des Aschenraumes *C* befindlichen Schieber. In der Feuerthür *B* ist eine durchsichtige Platte — wahrscheinlich von Glimmer — angebracht, so dafs man erkennen kann, ob das Feuer brennt oder nicht.

Die Meidinger-Feuerung (* 1877 226 5) war in zahlreichen Ausführungen vertreten, und zwar sowohl in den französischen, als auch in den österreichischen Abtheilungen. *Musgrave und Comp.* in Belfast zeigte eine ähnliche, aber erweiterte Sammlung seiner in Cassel bereits ausgestellten Oefen (vgl. * 1877 226 5).

Die einzige Firma, welche die in Deutschland für Zimmeröfen sehr beliebte Halbfüllfeuerung (vgl. * 1878 226 10) ausstellte, ist *Landskrona Gjuteri och mekaniska Werkstads Actie-Bolag*, deren Oefen, ihrer eigenthümlichen Rauchwege halber, nochmals Erwähnung finden werden.

Eine eigenthümliche Rastanordnung war in Zeichnung von *F. Richnowski* in Lemberg ausgestellt. Die Rast dieses Ofens, welche durch eine höher gelegene Thüröffnung beschüttet wird, hängt nämlich mit dem Aschenkasten zusammen und wird demnach mit diesem aus dem Ofen gezogen, sobald die Beseitigung von Asche und Schlacke erfolgen soll.

Bemerkenswerth ist ferner eine Rastanordnung von *J. Carnaire und Montellier* in Saint-Chamond (Loire), welche für einen Warmwasser-Heizkessel angewendet war; Fig. 5 Taf. 16 stellt dieselbe in ihren wesentlichsten Theilen dar. Das Einwerfen des Brennstoffes erfolgt durch das Rohr *B*, welches den Kessel *A* senkrecht durchbricht. Der

Brennstoff ruht während des Brennens auf drei Theilen, nämlich den beiden schrägen Gittern *L* und dem zwischen diesen liegenden Körper *N* von halbrundem Querschnitt, dessen Mantel vielfach durchbrochen ist. Die Gitter sind an ihrem oberen Rande um Bolzen drehbar und werden an ihrem unteren Rande durch drehbare Rahmen *K* gestützt. Der Körper *N* ist ebenfalls drehbar, und zwar um die Mittelachse seiner Rundung. Das Ganze bezweckt eine Reinigung des Feuers, bezieh. Freilegung der Rastflächen, sobald diese mit Asche in höherem Mafse bedeckt sind, als man wünscht. Durch Hin- und Herdrehen von *N* verschiebt sich dessen halbrunde Fläche an dem Brennstoff, so dafs die über *N* liegende Asche theilweise durch die Schlitze von *N*, theilweise aber durch diejenigen Schlitze fällt, welche zwischen den Gittern *L* und dem Körper *N* frei bleiben. Sollen auch die Gitter *L* gereinigt werden, so dreht man die Rahmen *K*, wodurch die Gitter Erschütterungen erfahren, aber auch eine Verschiebung des Brennstoffes auf denselben erfolgt, also Veranlassung zum Hindurchfallen der Asche gegeben wird. Soll die Feuerung vollständig gereinigt werden, so klappt man die Rahmen *K* möglichst zur Seite und dreht *N* vollständig um; es fällt alsdann alles über der Rast Befindliche nach unten. — Es ist die Frage, ob die freie Beweglichkeit der Theile *L* dauernd erhalten werden kann.

Die denkbar vollkommenste Verbrennung von Steinkohlen findet statt, wenn man dieselben verkokt, die hierbei entstehenden Gase aber durch oder dicht über die glühende, früher gebildete Koke führt, so dafs sie durch deren Wärme befähigt werden, zu verbrennen. Zu den bekannten Feuerungseinrichtungen, welche diesen Verbrennungsvorgang möglichst sicher hervorbringen sollen, ist eine neue hinzugekommen; sie war von der *Furnace Feeder Company* in Lancaster unter dem Namen „*The Helix*“ ausgestellt. Fig. 6 Taf. 16 ist der Querschnitt eines Raststabes dieser Feuerung, aus welchem die Wirkungsweise derselben genügend deutlich erkannt werden kann. *a*, *a* und *c*, *c* sind Stäbe, welche in der Längenrichtung der Rast gelagert sind. Je zwischen *a* und *c* sind Querstäbe *b* gegossen, zwischen denen Spalten für den Lufteintritt frei bleiben. Die beiden Stäbe sind durch eine Mulde mit einander verbunden, in der eine Schnecke *d* drehbar gelagert ist. Das eine Ende dieser Schnecke reicht bis aufserhalb der eigentlichen Feuerung und liegt dort in dem unteren Theile eines Trichters, in welchen die Kohle geworfen wird. In Folge geeigneter Umdrehung der Schnecke bewegt diese die Kohlen in die genannte Mulde. Nur ist noch zu bemerken, dafs die Mulde sich nach hinten mehr und mehr verengt und verflacht; in Folge dessen können in den hinteren Theilen der Mulde nicht diejenigen Kohlenmengen fortgeschoben werden, die aus dem Einschütttrichter herangeholt sind. Sonach mufs die Kohle sich in der Mulde stauen, was aber keinen anderen Erfolg haben

kann, als dafs ein Theil der Kohle auf die Rastfläche gehoben wird. Dort befindet sich aber Kohle, welche schon einige Zeit gebrannt hat; dieselbe ist daher gröfstentheils in Koke verwandelt. Indem nun die stauende Kohle unter diese Schicht brennender Koke drückt, hebt sie dieselbe. Die nun eintretende Verkokung der frischen Kohle findet unter dem früher in Koke verwandelten Brennstoff statt; es müssen daher die entsprechenden Gase durch die Schicht glühender Koke hindurchströmen, wobei sie so stark erwärmt werden, dafs sie sich mit dem Sauerstoff der Luft verbinden können. Das Backen des Brennstoffes während der Verkokung kann hier nicht hinderlich sein, weil die nachrückende Kohle die gebildete Borke regelmäfsig zerbricht.

Indem die Schnecke die Kohle fortbewegt, wirkt sie auch schiebend auf die über der Rastfläche liegenden Brennstoffmengen, sie schiebt diese somit, wenn auch langsam, nach dem hinteren Theile der Rast, von dem die unverbrennlichen bezieh. unverbrannten Kohlentheile in eine Vertiefung fallen. Sofern die Verhältnisse günstig gewählt sind, so wird auf diese Weise die gesammte Bedienung des Feuers mittels der Schrauben *d* bewirkt werden. — Ob die geeigneten Verhältnisse genügend sicher bekannt sind, weifs ich nicht, zumal die ausgestellte Feuerung nicht im Betrieb war. Auch ist fraglich, ob die Einrichtung und ihre beweglichen Theile genügend gegen die schädlichen Einflüsse der hohen Temperaturen geschützt sind, um eine längere Dauer in Aussicht zu stellen. (Vgl. *H. Smith* * 1878 230 453).

Zum Schlufs erwähne ich noch eine Feuerungseinrichtung, welche von *Rosser und Russel* in London ausgestellt war. Die Rast der hier zur Verwendung kommenden sogen. präparirten Kohle bildet einen rechteckigen Kasten *A* (Fig. 7 Taf. 16), dessen Wände durchbrochen sind. Dieser Kasten ist um eine wagrechte Achse drehbar, so dafs man die Kohle — ähnlich wie ein Zündhölzchen behufs besseren Anbrennens zwischen den Fingern gedreht wird — der bereits entzündeten Fläche gegenüber in verschiedene Lagen bringen kann. Die Lager der Achse befinden sich in verzierten Giebelplatten *B*, welche vermöge verzierten Gitters mit einander verbunden sind. Das Ganze ist reich verziert, so dafs die Einrichtung in dem Kamin eines feiner ausgestatteten Zimmers aufgestellt werden darf.

b) *Feuerungen für Gas.* Die Vorliebe der Franzosen und Engländer für Kamine ist bekannt, nicht minder die mangelhafte Ausnutzung des Brennstoffes in denselben. Dies hat dazu geführt, die Kamine mehr und mehr den Oefen ähnlich einzurichten, so dafs eigentlich nur die äufseren Formen des Kamines übrig bleiben. Ich komme hierauf bei Besprechung der Heizflächen zurück; an diesem Orte habe ich dieses anführen müssen, um den Uebergang zu den Gaskaminen, bei welchen mehrere bemerkenswerthe Feuerungen vorkamen, zu gewinnen. Aus

dem Gesagten geht nämlich hervor, dafs die meisten der jetzigen Kamine mehr oder weniger Imitationen sind. Nachdem man sich so weit von dem Wesen des Kamines entfernt hatte, war der Schritt, durch Gasflammen ein Kaminfeuer nachzuahmen, kein gar grofser. Die Ausstellung 1878 bewies, dafs eine gröfsere Zahl von Menschen vor diesem Schritte nicht zurückgeschreckt sind. [1]

Von den „Gaskaminen" nenne ich zuerst diejenigen, welche schon die Philadelphiaer Ausstellung 1876 zierten und in dem lesenswerthen Bericht von *L. Stromeyer* [2] beschrieben worden sind. Fig. 8 Taf. 16 zeigt den Durchschnitt eines Gaskamines, wie solche in Paris sehr zahlreich ausgestellt waren. In einem an der vorderen Seite entsprechend verzierten Kasten *A* befindet sich ein Gasrohr *b*, welches nach hinten eine Zahl von Brenneröffnungen hat, nach vorn aber verdeckt ist. Diesem gegenüber befindet sich eine hochpolirte wellenförmige oder gebuckelte Platte *a*, welche einen Theil der Wärmestrahlen, vor Allem aber die Lichtstrahlen zurückwirft, so dafs die Platte *a* einem wohl unterhaltenen Feuer ähnlich sieht. Diese Strahlplatten sind aus verschiedenen Metallen gemacht, nämlich von Messing, Tombak und Kupfer, bezieh. solcher Legirungen, deren Farbe zwischen Messing und Kupfer liegt. Auf mich machten die kupfernen Platten den vortheilhaftesten Eindruck. Ihr Glanz ersetzte ein gutes Kohlenfeuer am besten. Die Verbrennungsgase strömen durch den flachen Kanal *c* nach vorn; bei einigen Kaminen entströmen sie ins Zimmer, bei anderen werden sie — vielleicht nach fernerer Leitung in Kanälen, durch deren Wände ihre Wärme abgeführt wird — dem Schornstein überantwortet. Obgleich mehrere Aussteller derartige Kamine ausstellten, so nenne ich doch nur die Firma *L. Vielliard und Comp.* in Paris, deren Ausstellungsstücke entschieden hervorragten.

Vielleicht hat die Unbequemlichkeit, die genannte Strahlplatte blank halten zu müssen, den Aussteller *C. Martin*, früher *Martin und Darbaud*, in Paris veranlafst, eine ähnliche gewölbte Platte aus gefärbten Glasstäbchen zu bilden, *hinter* bezieh. *unter* welcher die Gasflammen angebracht waren. Denselben Gedanken hatte ein anderer Aussteller verwerthet, dessen Namen ich nicht erfahren konnte.

[1] Dem vorurtheilsfreien Beobachter mufs auffallen, wie derartige Surrogate mit einer gewissen Vorliebe gepflegt werden. Man denke doch an die gewebten Gemälde, welche unter dem Namen „Gobelins" bekannt sind; man denke ferner an die gemalten Gobelins, das Surrogat eines Surrogates! Gleichzeitig verfolgt man die Imitationen der Nahrungsmittel, oder, wie man sich hier ausdrückt, die Fälschungen derselben mit einer Art Fanatismus. Kann man das Volk zur Wahrheit erziehen, wenn man zur Verherrlichung der Unwahrheit Veranlassung gibt? Kann man von ihm Gerechtigkeit erwarten, wenn man offenkundig die einen Fälscher als hervorragende Künstler feiert, während Andere, welche minderwerthige Nahrungsmittel künstlich in ihrem Ansehen zu heben suchen, schwer bestraft werden?

[2] *Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876.* Herausgegeben von der österreichischen Commission. Heft 17.

Eine andere Reihe von Ausstellern — ich nenne *Langlois, L. Liotard jun., Chabrié*, sämmtlich in Paris — führten das Gas unter oder hinter ein weitmaschiges Drahtsieb, in welches Asbest geflochten war. Wahrscheinlich soll der Asbest zum Glühen kommen, oder doch Veranlassung zu einer spielenden Flamme geben; die Kamine waren nicht im Betrieb, so dafs ich mich von der Wirkung nicht überzeugen konnte.

Derselbe *Langlois*, ferner *A. Peyre-Gough*, *J. Chène* und ein mir unbekannter Aussteller hatten in kaminartige Nischen einen aus Thon gebildeten Körper (Fig. 9 Taf. 16) gestellt, welcher einem Haufen Holz ähnlich sah. Hinter demselben liegt ein Gasrohr, welches den hohlen Thonkörper speist, dessen nach vorn gerichtete Fläche mit zahlreichen kleinen Oeffnungen versehen ist. In der Nähe derselben hat man Asbestfetzen befestigt, anscheinend um die Flamme zu zerreifsen bezieh. unruhig zu machen. — *Pinçon und Duval* in Paris hatten in ähnlicher Weise Kohle imitirt.

Die Verwendung von Leuchtgas zum Beheizen von Zimmern u. dgl. ist nicht ohne weiteres zu verwerfen.

Berechnet man z. B. für ein nicht gar grofses Zimmer den stündlichen Wärmebedarf für die *durchschnittliche* Wintertemperatur zu 1000^{c}, also für eine 10stündige Beheizungsdauer zu 10000^{c}, so kostet diese Beheizung in Hannover das Folgende.

Man wird von 1^{k} Koke nicht mehr als 4000^{c} nutzbar machen. 1^{k} Koke kostet, wenn man die Koke in gröfseren Mengen kauft, 1,8 Pf. Folglich kostet die Koke für jene 10stündige Heizungsdauer $\frac{10000}{4000} \times 1{,}8 = 4{,}5$ Pf. Hierzu ist für den Brennstoff zum Entzünden der Koke etwa 1 Pf. zu rechnen, so dafs die Gesammtkosten des Brennstoffes 5,5 Pf. betragen.

Leuchtgas kostet in Hannover, wenn in gröfseren Mengen verbraucht, für 1^{cbm} 14 Pf. Bei Annahme mittleren specifischen Gewichtes kostet somit 1^{k} Gas 28 Pf. Mit diesem wird man ohne Schwierigkeit 10000^{c} entwickeln können, selbst wenn man die Verbrennungsproducte in den Schornstein führt. Zum Anzünden des Gases genügt ein Zündhölzchen, welches nicht berechnet zu werden braucht.

Die Gasheizung des in Rede stehenden Zimmers kostet demnach an Brennstoff 22,5 Pf. mehr, als diejenige der Kokeheizung. Dürfen 100 Heiztage angenommen werden, so entspricht dieses einem Mehrkostenbetrage von 22,50 M. Diesem gegenüber erfordert die Kokeheizung eine sorgfältige Bedienung, indem der Brennstoff herangeschafft, in ordnungsmäfsiger Weise in die Feuerung gelegt und endlich die Rückstände beseitigt werden müssen. Werden diese Mühewaltungen nicht in vielen Fällen mindestens ebenso theuer bezahlt werden müssen, wie die Mehrkosten des Gases betragen? Alsdann ist die Gasheizung entschieden vorzuziehen; sie ist unvergleichlich reinlicher als die Kokesfeuerung, sie ist von den Insassen des Zimmers selbst zu bedienen, erfordert nur geringe Aufmerksamkeit derselben und spart daher manchen Aerger, manche Verdriefslichkeit und manchen Schnupfen.

Man sollte aber bessere als die hier beschriebenen Brenner anwenden, welche zum Theil längst bekannt sind (vgl. 1877 226 15). In der Ausstellung ist mir nur eine derartige zweckmäfsige Feuerung aufgefallen. *Gebrüder Lecoq* hatten dieselbe zur Beheizung von Badeöfen angewendet. Da diese nur kurze Zeit geheizt werden, somit bei jedem

Gebrauch eine gewisse Wärmemenge zur Durchwärmung der Ofentheile gleichsam verloren geht, so dürfte sich die Gasheizung für diese in ziemlich vielen Fällen zweckmäfsig ergeben. *Lecoq* führt das Gas in durchbrochene Kugeln; hier tritt atmosphärische Luft in regelbarer Menge ein, welche sich bei der Fortbewegung in der auf jede Kugel folgenden Rohrleitung mischt. Die eigentlichen Brennerröhren liegen neben einander. Quer gegen dieselben ist ein kleiner Einlochbrenner angeordnet, mit Hilfe dessen die Flammen von etwa 6 Brennerröhren bequem entzündet werden können. — Ich erinnere mich, 1874 ähnliche Brenner im *Kolbe*'schen Laboratorium in Leipzig gesehen zu haben.

c) *Feuerungen für flüssige Brennstoffe.* Von flüssigen Brennstoffen kann hier nur das Erdöl in Frage kommen. Ich hoffte, zweckmäfsigere Brenner, als bisher bekannt sind, für diesen Stoff zu finden, habe mich aber hierin insofern getäuscht, als mir nur Dochtbrenner zu Gesicht gekommen sind. Diese waren in zahllosen Exemplaren für Koch- und Brateinrichtungen angewendet und vielfach so vortheilhaft bedient, dafs die Rauchgase fast gar nicht rochen. [3]

II) Die Wände und sonstigen Mittel zur Uebertragung der erzeugten Wärme.

a) *Halböfen.* Mit diesem Namen will ich die Heizeinrichtungen bezeichnen, welche das Aeufsere eines Kamines haben, aber wesentlich als Oefen wirken. Die Ausstellung war durch England und Frankreich sehr reich mit derartigen Einrichtungen beschickt. Ihre äufsere Ausstattung mufs vielfach prachtvoll genannt werden, so dafs sie sich von vornherein als Luxusgegenstände zu erkennen geben. Sie bringen wirkliches Feuer zu unmittelbarer Anschauung und geben, mit Holz geheizt, dem wenig erleuchteten Zimmer ein eigenthümliches Aussehen. Man wird, wenn man sonst Nichts zu thun hat, oder wenn man das Bedürfnifs fühlt, sich auszuruhen, gern dem tändelnden Spiel der Flammen zuschauen und mit ihrem Formen- und Farbenwechsel Träumereien — die Spaziergänge des Gehirns — ausschmücken. Indefs kann man den vernünftig angelegten Halböfen einen besseren Werth nicht absprechen. Da dieselben ihren Brennstoff mit bedeutendem Luftüberschufs in Rauchgase verwandeln, so entziehen sie dem betreffendem Raum weit mehr Luft als ein guter Ofen. Wird nun dafür gesorgt, dafs diese Luft durch frische, wohl erwärmte Ersatz findet, so entsteht ein nicht belästigender Luftwechsel. Die Erwärmung der frischen Luft findet nur bei den guten Halböfen durch diese selbst statt; sie veranlassen daher eine zweck-

[3] Eine liebenswürdige Französin bewies die Geruchlosigkeit ihrer Flammen dadurch, dafs sie kurze Zeit hindurch Brodschnitte in einiger Entfernung über die Flamme hielt und den Beschauern zum Beriechen darbot. Ich kann nur bestätigen, dafs an diesen Brodschnitten so gut als gar nicht Erdölrauch zu spüren war.

mäfsige Lüftung, während ihr Benutzer vielleicht in erster Linie an die anderen Eigenschaften, namentlich an das Kaminartige gedacht hat. Wenn man auch dieselbe Lüftung billiger und reinlicher z. B. durch gute Oefen erreichen kann, so soll man die hier in Rede stehenden Halböfen nicht ohne weiteres verdammen, da noch sehr viele Menschen nur ein mit Kamin versehenes Zimmer für behaglich halten.

Fig. 10 Taf. 16 ist der Querschnitt eines Halbofens von *Gaillard, Haillot und Comp.* in Paris. *A* bezeichnet in derselben das brennende Holz. Der Rauch bestreicht die Aufsenseite der Wand *C* und entweicht unter Vermittlung einer über die ganze Breite des Feuers reichenden Klappenöffnung in den Schornstein *B*. Gleichlaufend mit der gufseisernen Wand *C* ist eine solche *D* angebracht, zwischen *C* und *D* befindet sich eine Zahl wellenförmiger Wände, so dafs eine Reihe von Kanälen zwischen *C* und *D* gebildet wird, welche oben abgedeckt sind, seitwärts aber in einem Rohr *E* münden und unten mit dem Kanal *G* in Verbindung stehen. Dem breiten Kanal *G* wird frische Luft zugeführt, welche zunächst etwas Wärme von der Bodenplatte des Feuers entnimmt, dann in den Kanälen zwischen *C* und *D* mehr erwärmt wird und endlich unter Vermittlung des Rohres *E* aus den zwei Oeffnungen *F* — vor und hinter der Bildfläche — in das Zimmer gelangt.

Giraudeau und Jalibert in Paris haben dieselbe Aufgabe, wie folgt, gelöst. Fig. 11 Taf. 16 ist eine perspectivische Ansicht des sogen. Kamin-Einsatzes. Ein prismatischer Hohlraum *A*, dessen Vorderwand die Rücklehne für den Brennstoff bildet, steht mittels einer Zahl eigenthümlich geformter Rohre *B* mit dem liegenden Luftrohr *E* in Verbindung. Der Rauch bespült die Rohre *B* sowohl, als auch den mittleren Theil von *E* und entweicht theilweise zwischen *B* und unterhalb *E*, theilweise durch die Klappenöffnung *C*, welche mittels der Zahnstange *D* enger oder weiter eingestellt werden kann. Die frische Luft wird in den Hohlraum *A* geführt, findet, während sie durch diesen wie auch durch die Rohre *B* und *C* strömt, Gelegenheit, sich zu erwärmen, und gelangt von *E* aus zu beiden Seiten des Ofens in ähnlicher Weise ins Zimmer, wie bei Fig. 10 erwähnt wurde.

A. Cordier in Sens (Yonne) hatte die Hinterwand aus nach vorn übergeneigten gufseisernen Röhren gebildet, welchen unten Luft zuströmte, während ein oben liegendes Verbindungsrohr die erwärmte Luft an das Zimmer abgab.

Die Halböfen von *F. V. Grossot* in Paris enthielten eine Luftkammer, deren Vorderwand — die Rückwand des Feuers — an ihrer der Luftkammer zugewendeten Seite mit zahlreichen, spatenförmigen Hervorragungen besetzt war, die winkelrecht gegen die genannte Platte gerichtet, aber sonst geneigt lagen, wie Fig. 12 Taf. 16 erkennen läfst, so dafs die durch die Kammer strömende Luft zu einem lebhaften Bespülen derselben gezwungen wurde. Die mehrgenannte Platte war nach

vorn nieder zu klappen. Zuströmungs- und Ausströmungsleitungen für die frische Luft bieten nichts Bemerkenswerthes.

Ein anderer französischer Aussteller, dessen Name mir nicht bekannt geworden ist, hatte eine Lufterwärmungskammer mittels gufseiserner Platte von wellenförmigem Querschnitt (Fig. 13 Taf. 16) von dem Feuer getrennt, somit gleichzeitig sowohl die Heizfläche vergröfsert, als auch den Verbrennungsgasen innerhalb der Brennstoffschicht einen Weg längs der Platte gesichert.

Einige Aussteller hatten die mehrgenannte Lufterwärmungskammer sowohl oben, als unten mit dem zugehörigen Zimmer in Verbindung gebracht, so dafs keine frische, sondern die Zimmerluft erwärmt wurde. Man hatte somit eine gewöhnliche Umlaufsheizung vor sich. Ich nenne von diesen nur *Steel und Garland* in London, von welchen ein derartiger Halbofen in Fig. 14 und 15 Taf. 16 in Vorderansicht und im Horizontalschnitt dargestellt ist. Es soll Steinkohle gebrannt werden, daher die gitterförmige Feuerrast; um die Luftzuführung zum Feuer auch längs der senkrechten Stützfläche des Brennstoffes zu sichern, ist diese, wie in Fig. 14 erkennbar, mit niedrigen Leisten versehen, zwischen denen Rillen frei bleiben. Die Rückwand sowohl, als auch die Flügelwände sind an der Seite, welche sie der Warmluftkammer zukehren, mit ziemlich hohen Rippen versehen, so dafs die Heizfläche entsprechend vergröfsert wird. Die Luft tritt durch die durchbrochene Leiste des gufseisernen Rahmens dicht über dem Fufsboden ein und entweicht aus den durchbrochenen Verzierungen des oberen Theiles dieses Rahmens. Zur Ehre der genannten Aussteller mufs ich erwähnen, dafs sie die Möglichkeit offen gelassen haben, der Luftkammer auch frische Luft zuzuführen; sie weisen wenigstens bei Aufzählung der „Vorzüge“ dieser Heizeinrichtung darauf hin.[4]

b) *Zimmeröfen.* Oefen mit Gasheizung waren von Frankreich ziemlich zahlreich ausgestellt; ich habe aber nichts Neues an deren Einrichtung finden können. Fast alle Aussteller hatten gewöhnliche, gebogene Brennerröhren wagrecht in senkrechte Blechtrommeln gelegt; die Verbrennungsgase entwichen meistens in das zu beheizende Zimmer. Die Thür, welche behufs Anzündens des Gases zu öffnen ist, war bei fast allen derartigen Oefen in bekannter Weise mit verschiedenfarbigen Glasstäben ausgesetzt, so dafs die Gasflammen ein buntes Licht in das Zimmer werfen.

Hier anreihend nenne ich die in ziemlicher Zahl vorhandenen Kanonenöfen, weil diese in ihrer Einrichtung ebenfalls unvollkommen

---

[4] Bemerkenswerth dürfte noch sein, dafs Nr. 5 dieser „Vorzüge“, wie folgt, bezeichnet ist: „Ein Raum gewöhnlicher Gröfse, 24 Fufs bei 18 Fufs messend, kann vorzüglich erwärmt werden bei stündlichem Verbrauch von nur 1 Pfund Kohle; die Ersparnifs beträgt gegenüber dem Verbrauch eines gewöhnlichen Registerofens volle 75 Proc.

sind. Einige französische Aussteller zeigten ganz vorzüglich gegossene derartige Oefen. *Godin* in Guise (Aisne) hatte sehr hübsche emaillirte Ofenmäntel zu dieser Art Oefen geliefert; namentlich zeichneten sich einige derselben durch solche Formen aus, welche zur Emaillirung sich eignen, und lieferten damit den Beweis, dafs die Emaillirung ein sehr hübsches Aeufsere gewährt, sofern man nur die Formen der Technik entsprechend wählt. Die Abführung des Rauches aus dem oberen Ende des Ofens, welche bei den bisher genannten Oefen selbstverständlich, konnte man leider an sehr vielen anderen Oefen ebenfalls entdecken.

Thierry, Viotte und Derosne in Loulans und Larians (Haute-Saône) zeigten einen Ofen *C* (Fig. 16 Taf. 16), welcher lediglich aus einem sich nach oben etwas verjüngenden gufseisernen Kasten mit unten liegender Kohlenrast besteht. Die Kohlen werden in eine obere Thür eingeworfen, das Schüren des Feuers findet durch die Oeffnung einer unten befindlichen Thür statt. Der Rauch entweicht aus diesem Ofen aus dem oberen Theile desselben. Die Constructeure werden beobachtet haben, dafs der Rauch in Folge dieser Einrichtung mit sehr hoher Temperatur in den Schornstein entweicht, und fügen deshalb einen Patent-„*Réducteur*“ bei, in welchem dem Rauch Gelegenheit gegeben wird, sich besser abzukühlen. Was wird nicht alles patentirt? Dieser „Reducteur“ besteht aus einem Kopftheil *A*, einem Fufstheil *B* und den senkrechten Röhren *1* bis *6*. In *A* und *B* sind verschiedene Scheidewände angebracht, vermöge welcher der Rauch zunächst durch Rohr *1* nach unten, dann durch Rohr *2* nach oben, durch Rohr *3* nach unten u. s. w., endlich durch Rohr *6* nach oben und in das zum Schornstein führende Rohr *D* gelangt. Wie der Erfinder sich die Entrufsung dieses Reducteur gedacht hat, ist mir unerklärlich. Ich glaube, dafs derartiges von einer angesehenen deutschen Firma nicht geboten werden kann.

Mehrere Aussteller haben die Rauchwege schraubenförmig angeordnet, um das zu rasche Entweichen des Rauches zu verhüten. Hierher gehört *F. V. Grossot* in Paris, von dessen Ofen Fig. 17 Taf. 16 ein Durchschnitt ist. Der Brennstoff, jedenfalls Koke, wird in sehr hoher Schicht *A*, durch eine seitliche Oeffnung *B* eingeworfen, unten von einer gewöhnlichen wagrechten Rast getragen. Fast unmittelbar über derselben befindet sich eine Thür *C*, nach deren Oeffnung man die Feuerung reinigen kann. Die Thür *D* endlich ist zur Bedienung des Aschenraumes vorhanden. Der gufseiserne Feuerschacht ist nach Art Fig. 12 Taf. 16 mit zahlreichen, im Zickzack gestellten Lappen versehen, welche fast an den Mantel *E* des Unterofens reichen. Die unten eintretende, vielleicht dem Freien entnommene Luft wird durch die genannten Lappen zu vielfachen Wirbelungen veranlafst und soll in Folge dessen dem Feuerschacht die Wärme besser entziehen, als bei glatter Schachtwand der Fall sein würde. Oberhalb des Mantels *E* entweicht

die warme Luft in das Zimmer. Der Rauch bewegt sich von der Feuerstelle ab durch einen schraubenförmigen Kanal *F* nach oben, während ein Theil seiner Wärme durch die glatte Wandung des Ofenobertheiles unmittelbar an die Zimmerluft abgegeben wird.

Der schon genannte Ofen der *Landskrona Gjuteri och mekaniska Werkstads Actie-Bolag* hat ebenfalls rings um den Feuerschacht einen Mantel und oben ganz ähnliche schraubenförmige Rauchwege. Die Achse der Schraube ist aber hohl und steht in Verbindung mit dem durch die genannte Ummantelung gebildeten Hohlraume. Es strömt sonach Luft durch die Schraubenachse und findet dort eine entsprechende Erwärmung.

Der Ofen von *Rob. Lamm* in Stockholm ist mit Planrast ausgerüstet. Der Feuerraum ist ausgemauert, aufserdem sind aber die gufseisernen Wandungen desselben, wie auch diejenigen des Aschenraumes, mit Rippen versehen. Nachdem der Rauch den Feuerraum verlassen, tritt er in einen schraubenförmigen Kanal und entweicht oben. Die äufseren Wände dieses Kanales haben hohe Rippen.

Die viel einfacheren Rauchwege der meisten deutschen Oefen dürften den hier beschriebenen gegenüber vorzuziehen sein.

Musgrave und Comp. in Belfast hatten eine hübsche Sammlung ihrer bekannten Oefen (vgl. * 1877 226 5. 122) geliefert, worin indessen Neues sich nicht vorfand.

Der schon genannte Ofen von *E. Delaroche* in Paris (Fig. 4 Taf. 16) nähert sich in Betreff der Zweckmäfsigkeit der Rauchwege dem vorhin genannten, indem der Rauch zunächst senkrecht nach oben geführt wird — in dem Hohlraum *H H* — darauf aber sich nach unten bewegen mufs, um unter Vermittlung des Rohres *J* in den Schornstein zu gelangen. Die Luft — frische oder vom Zimmer entnommene — tritt bei *K* in den Hohlraum *M* zwischen Heizfläche und Mantel und gelangt durch die Oeffnungen *L* in das Zimmer.

c) *Oefen für Feuer-Luftheizungen.* Bezüglich dieser habe ich zunächst eine Neuerung zu vermerken, welche mehrere Aussteller unter dem Namen *Ailettes creuses* verwenden. Diese „hohlen Rippchen“ sind, wenigstens in den vorliegenden Ausführungen, nicht zu empfehlen. Ihr Querschnitt, der bei den verschiedenen Ausführungen in der Form etwas schwankt, wird dem Wesen nach durch die Fig. 18 Taf. 16 wiedergegeben. An der Seite *A* befindet sich Rauch, an der andern Seite *B* und in den Höhlungen der Rippen bewegt sich die zu erwärmende Luft. Es ist leicht durch Rechnung nachzuweisen, dafs diese hohlen Rippchen höchstens $0^{m},2$ lang sein dürfen, wenn ihre inneren Heizflächen noch einigermafsen nützlich verwendet werden sollen.

Aus Fig. 19 Taf. 16, welche das Bild eines Ofens von *Cuau und Comp.* in Paris wiedergibt, ersieht man, dafs die hohlen Rippchen,

welche bis zum oberen Rande des Ofens reichen, bei weitem länger, also viel zu lang angewendet werden.[5]

Uebrigens zeichnet sich der soeben besprochene Ofen unter vielen der französischen durch seine einfachen und zweckmäfsigen Rauchwege aus. Die Oefen von *A. Allez, G. Croppé, F. Rousseau* und von *Giraudeau und Jalibert* in Paris sind aufserordentlich zusammengesetzt. Aber auch andere Aussteller haben sich Mühe gegeben, den Rauch recht tüchtig spazieren zu führen. Bevor ich zu der Beschreibung einiger der hierher gehörigen Oefen übergehe, habe ich noch einige besondere Heizflächen ferner zu besprechen.

Da ist zunächst *F. V. Grossot* in Paris zu nennen. Von einer gewöhnlichen Planrast aus, welche in gufseisernem, mit schaufelförmigen Lappen versehenem Kasten liegt, bewegt sich der Rauch in zwei rechteckigen, wenig weiten Kästen in Zickzackwegen nach oben, sammelt sich dort in einem Rohr und entweicht in den Schornstein. Behufs Führung des Rauches in den Heizkästen sind mehrere Platten wagerecht in dieselben gelegt. Die Seitenwände sind nun mit zahlreichen Säcken (Fig. 20 Taf. 16) versehen, welche etwa 5^{cm} weit und 10^{cm} tief sind und ihren Hohlraum dem Rauch zukehren. Offenbar wird hierdurch die Heizfläche bedeutend vergröfsert, nicht aber die Wärmeabgabe. Die Säcke werden sich sehr rasch mit Rufs füllen; sie sind nicht zu reinigen, werden demnach mit Rufs gefüllt bleiben, also mangelhafter die Wärme übertragen, als wenn die Säcke ohne Höhlung sein würden. Die *„Calorifères convergentes“*, wie sie der Aussteller nennt, sind daher nicht zur Nachahmung zu empfehlen. (Fortsetzung folgt.)

Prof. *Herm. Fischer.*

G. Roy's Zinkenschneidmaschine (Tafel 18).

Die Zinkenschneidmaschine von *Georg Roy* in Wien hat bezüglich der Art und Weise der Herstellung der Sägeschnitte Aehnlichkeit mit der *Davenport-Armstrong*'schen Maschine (vgl. *1868 187 185. 261. 188 169); sie unterscheidet sich aber von dieser hauptsächlich dadurch, dafs das zu schneidende Bret eine ruckweise Bewegung erhält derart, dafs während des Schneidens das Bret feststeht, sowie durch den Umstand, dafs für die Herstellung der Zinkenschlitze und der Zapfen gesonderte Sägescheiben dienen. In Nachstehendem soll vorerst das Princip in Kürze besprochen und dann die Beschreibung der auf Taf. 18 gezeichneten Maschine selbst gegeben werden.

[5] Die Aussteller sagen von dem Ofen: „Der Apparat mit hohlen Rippchen unterscheidet sich von den Oefen mit Rippen oder Leisten, welche fälschlich *Calorifères* genannt werden, indem derselbe nicht allein durch Strahlung wirkt, sondern auch durch regelmäfsige Lufterneuerung, und durch diese Eigenschaften ist er ein Calorifere, welchem die gröfste Möglichkeit zur Hervorbringung der Lüftung durch warme Luft anhaftet.“ Sollte man diesen Ausspruch seitens einer Firma von Ruf für möglich halten?

Die Zinkenschlitze a bis e (Fig. 1) werden von zwei Kreissägen s_1 und s_2 (Fig. 3) auf gemeinschaftlicher Welle w_1, welche parallel mit der zu verzinkenden Bretseite läuft, in der Weise hergestellt, dafs die eine Säge s_1 die Schnitthälfte $a\,b\,c$ und s_2 die andere Hälfte $c\,d\,e$ in immer gleichen Abständen t erzeugt, so dafs sich beide Schnitte zu einem ergänzen. Weil das Bret während des Schneidens feststeht, mufs das Sägeblatt nach der Mantelfläche eines Kegels geformt sein, dessen Scheitelwinkel 2α beträgt, wenn unter α der Winkel $a\,b\,c$ verstanden wird. Um nach Vollführung eines Schnittes das Verschieben des Bretes um die Theilung t zu ermöglichen, bildet jede der Sägescheiben nur einen Theil einer Mantelfläche, so dafs sie bei ihrer Drehung (in der Pfeilrichtung Fig. 3) das Bret frei läfst, sobald der Punkt C aus demselben herausgetreten ist. Während der Weiterdrehung um den Bogen CA erfolgt nun die Verschiebung des Bretes. Das Einschneiden geschieht derart, dafs die Erzeugende der Kegelfläche bei A am kürzesten ist (so dafs A die vordere Seite des Bretes eben berührt), von da bis B allmälig um die Gröfse ab wächst und dann bis C constant bleibt. Von B an ist der Rand des Sägeblattes um den Winkel α umgebogen, und zwar nimmt diese Umkremplung von Null bis $b\,c$ (bei C) zu. Daraus ist ohne weiteres klar, dafs der Bogen AB den Schnitt ab und BC den Schnitt bc herstellt.

Die Zinkenzapfen a bis d werden in ganz analoger Weise erzeugt (Fig. 2); nur sind hier die Sägen s_3 und s_4 (Fig. 4) Theile ebener Kreisflächen. Sie sind auf zwei kurzen, symmetrisch gegen einander geneigten Achsen w_2, w_3 aufgekeilt, welche mit dem Perpendikel einen Winkel α einschliefsen. Den gleichen Winkel bilden dann natürlich auch die Sägeflächen mit der Ebene des horizontal liegenden Bretes, so dafs bei der Umdrehung der Säge um den Bogen AB der Schnitt ab dieselbe Lage erhält, während der umgebogene Theil BC den verticalen Schnitt bc besorgt.

Die *Roy*'sche Maschine selbst ist in Fig. 5 im Aufrifs und theilweise im Schnitt, in Fig. 6 im Grundrifs und in Fig. 7 in der Seitenansicht dargestellt. Sie besteht aus einem gufseisernen Gestelle A, welches vorn die vier Lager für die Wellen w_1, w_2 und w_3 der Schneidscheiben S_1 und S_2, rückwärts den Führungsrahmen B für den Aufspanntisch trägt. Der Antrieb erfolgt von der Riemenscheibe C, welche mit der Schlitzscheibe S_1 auf der Welle w_1 lose aufsitzt. Beide sind durch einen Bundring D, der mit w_1 ein Stück bildet, von einander getrennt. D ist mit der ihm zugekehrten Nabenhälfte der Scheibe S_1 auf gleichen Durchmesser abgedreht, so dafs ein Kupplungsring E, welcher durch den Mitnehmer F mit der Riemenscheibe rotirt, entweder auf D oder auf die Nabe von S_1 geschoben werden kann. Sowohl der Ring D, als die Nabe S_1 haben auf ihrem Umfange eine Nuth parallel zu der Achse, E hingegen die entsprechende Keilnase, so dafs

die Welle w_1 oder die Scheibe S_1 mit der Riemenscheibe gekuppelt ist, je nachdem E auf D oder auf S_1 geschoben wird. Letzteres gilt für das Schneiden der Schlitze, ersteres für das der Zapfen. Die Zapfenscheiben s_3 und s_4 sitzen auf den Wellen w_2 und w_3, erhalten ihre Drehung von w_1 durch die Schleppkurbeln g und H und sind auf ihren Wellen etwas verschiebbar, so dafs sie einander genähert oder von einander entfernt werden können; die Festklemmung der Scheiben in ihrer richtigen Lage erfolgt mittels einer Schraube.

Sämmtliche Sägen bestehen aus einzelnen Segmenten (Fig. 9), welche zwischen der Scheibe und einem ringförmigen Backen r festgeschraubt werden. Um auch die Entfernung der Sägen s_1 und s_2 der Schlitzscheibe S_1 nach Erfordernifs stellen zu können, ist nur die Säge s_2 mit letzterer fest verbunden, während s_1 auf einem ringförmigen Theil R (Fig. 5) angebracht ist, der sich auf der abgedrehten Schlitzscheibe verschieben und festschrauben läfst.

Die ruckweise Bewegung des Einspanntisches T erfolgt von einer eigenthümlichen Schraube oder Schneckenspindel K (Fig. 6), welche zwischen den Wangen B des Führungsrahmens gelagert ist und ihre Drehung durch die Kegelräder k_1 bis k_4 erhält. k_1 ist mit der Riemenscheibe C in einem Stück gegossen; k_1 und k_2, sowie k_3 und k_4 haben gleiche Durchmesser, so dafs K mit C gleiche Umdrehungen macht. Die Schraube K ist insofern eigenthümlich, als die Gänge nicht mit constanter Steigung umlaufen, sondern sie besitzen nur auf etwa $^1/_4$ des Schraubenumfanges eine Steigung, welche gleich ist der Zinkentheilung t, während der übrige Theil die Steigung Null hat, also wie ein Ring verläuft. (Die Form der Schraube dürfte am deutlichsten aus Fig. 8 zu ersehen sein, welche eine Abwicklung zweier Umgänge darstellt.) In die Schnecke greift ein gabelartiger Arm p an der Achse oo' des Schlittens N, welcher mittels zweier kleiner Rollen einen Gang der Schraube zwischen sich fafst und dadurch von derselben die erforderliche ruckweise Verschiebung erhält. Durch Zurückziehen des Hebels L (in die gezeichnete Stellung) wird der Arm p aufser Eingriff mit der Schraube gebracht, und es kann der Tisch — behufs Einspannung eines neuen Bretes — mit der Hand in die Anfangsstellung zurückgeschoben werden, ohne die Maschine abzustellen. Um an der Länge der Schneckenspindel zu sparen, ist der Arm p auf der mit einer Längsnuth versehenen Achse oo' des Schlittens N verschiebbar und wird, wenn Schlitze geschnitten werden sollen (also der Tisch in Fig. 5 und 6 auf das linke Ende des Führungsrahmens gestellt wird) nach rechts in die punktirte Stellung II (Fig. 6) gerückt und mittels einer Spitzschraube festgestellt. Für das Schneiden der Zinkenzapfen (auf der Scheibe S_2) mufs T von der Schneckenspindel über S_2 hinaus nach rechts verschoben werden; daher wird, um den Eingriff von p und K zu erhalten, p nach links in die Stellung I gebracht. Um zu

diesem Theile p zu gelangen, ist die Tischplatte T um die Zapfen xx' des Schlittens drehbar, so dafs durch dessen Hebung (wie in Fig. 7 gezeichnet) p zugänglich wird. Die Drehbarkeit des Tisches um xx' hat aufserdem den Zweck, das Bret derart zu stellen, dafs seine gedachte Verlängerung immer durch die Achse der jeweilig benutzten Sägescheiben S_1 oder S_2 hindurchgeht. Zur Erleichterung des richtigen Einspannens dienen zwei Anschläge m_1 und m_2 an dem Tische und zwei stellbare Anstöfse M_1 und M_2 des Gestelles, welche letztere die Tiefe der Zinken regeln.

Es sind demnach folgende Hantirungen vorzunehmen, wenn *Schlitze* geschnitten werden sollen: Der Kupplungsring E wird auf S_1 geschoben, dadurch S_2 ausgeschaltet, in die gezeichnete Stellung gebracht und in dieser durch Vorschieben des Stiftes q (Fig. 5) fixirt. T wird gehoben und durch die Flügelschraube n festgeklemmt; p in die Stellung *II* gebracht, der Tisch vollständig nach links gerückt, der Anstofs M_1 entsprechend gestellt, das Bret eingespannt und M_2 zurückgezogen, um dasselbe vorbei zu lassen. Ist die Maschine im Gang, wird der Hebel L in die Lage L' gebracht (also p in die Schraube K eingerückt), worauf das Schneiden beginnt.

Wenn *Zinkenzapfen* geschnitten werden sollen, wird E auf den Ring D geschoben, dadurch S_1 ausgeschaltet, mit der unterbrochenen Seite (welche in Fig. 5 sichtbar ist) dem Brete zugekehrt und durch Vorstecken des Stiftes q nach links fixirt. Hierauf wird p in die Stellung *II* gebracht, die Platte T gesenkt und das Bret mit Benutzung von M_2 eingespannt. Zu der eben beschriebenen Umwechslung ist nach Angabe des Erfinders 1 Minute nöthig.

Der Hauptvortheil dieser Maschine vor der amerikanischen (*Armstrong-Davenport*'schen) ist die Herstellung vollkommen regelrechter und schöner Zinken, welche sich auch für feine Tischlerarbeit sehr gut eignet. Der Kraftverbrauch ist sehr gering, und soll dieser nach *Roy* kaum $^1/_3$ von dem der amerikanischen Maschine betragen, was deshalb glaubwürdig erscheint, als die Sägen (daher auch die Schnitte) bedeutend schwächer sein können, keinerlei seitliche Reibungen des Blattes im Sägespalt vorkommen und der Tisch nur während des Leerganges der Sägen verschoben wird. Eine Aenderung in der Breite der Zinkenschlitze und Zapfen kann durch Auseinander- oder Zusammenrücken der Sägen beider Schneidscheiben erzielt werden [1], ohne die Genauigkeit der Verzinkung zu schmälern. Durch Auswechslung der Schneckenspindel K kann aber auch die Theilung derselben beliebig geändert werden, was bei der amerikanischen Maschine nicht möglich ist.

Die Zinkenschneidmaschine von *G. Roy* wird in zwei Gröfsen hergestellt; die Maschine Nr. 1 ist für Breter bis 105^{cm} Breite und

[1] Diese Veränderung in der Stellung der Sägen ist durch keine Hilfsmittel erleichtert, mufs also durch Probiren ermittelt werden.

10 bis 35mm Dicke, Nr. 2 für Breter bis 35cm Breite und 3 bis 12mm Dicke bestimmt. Mit der Maschine Nr. 1, welche besonders für Fabriken zur Kistenerzeugung geeignet ist, kann nach *Roy* ein Arbeiter in 10stündiger Arbeitszeit etwa 280 bis 300 Stück Kisten bei einer Breite von 50cm verzinken, so dafs er in einer Minute bis 4 Bretseiten mit Zinken zu versehen im Stande ist. Dabei ist für die Sägescheiben eine Tourenzahl von 150 in der Minute vorausgesetzt. Der Preis der Maschine Nr. 1 beträgt 950, Nr. 2 600 fl. ö. W.

Franz Stübchen-Kirchner,
Assistent für mechanische Technologie in Prag.

Hopkinson's selbstthätiges Absperrventil für Dampfkessel (Fig. 1 Taf. 19).

Dieses in Fig. 1 Taf. 19 dargestellte Ventil soll zwischen die Hauptdampfleitung mehrerer Kessel und das Absperrventil jedes einzelnen Kessels eingeschaltet werden, um selbst beim Oeffnen des letzteren das Ueberströmen des Dampfes der anderen Kessel zu vermeiden. Dies ist besonders wichtig, wenn von einer Batterie von Kesseln einer kalt gestellt und untersucht werden soll, um die neuerer Zeit wiederholt durch unvorsichtiges Oeffnen des Absperrventiles vorgekommenen Unglücksfälle zu vermeiden; es erweist sich aber auch für viele andere Fälle von Werth, so z. B. bei Reparatur eines Absperrventiles. Die ganze Vorrichtung, wie sie von *J. Hopkinson und Comp.* in Huddersfield ausgestellt wurde, besteht aus einem Durchgangsventil, welches in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise in die Dampfleitung eingeschaltet wird; der Ventilteller selbst ist möglichst leicht und erhält unten einen in Quecksilber eingetauchten Schwimmer, so dafs der entstehende Aufdruck das Eigengewicht des Ventiles aufhebt und dasselbe noch mit leichtem Druck nach aufwärts prefst. Wie in dem Kessel auch nur der geringste Ueberdruck gegenüber der Dampfleitung herrscht, öffnet sich das Ventil von selbst und der Dampf passirt ohne Druckverlust; bei Minderdruck im Kessel schliefst sich das Ventil und wird durch den Ueberdruck der Dampfleitung immer fester auf seinen Sitz geprefst. *Wn.*

W. H. Baxter's Mefsmaschine für Getreide u. dgl. (Fig. 2 Taf. 19).

Der Ursprung dieser Maschine dürfte auf die selbsthätige Wägemaschine desselben Erfinders zurückzuführen sein, welche in Wien 1873 ausgestellt war, jedoch wenig bekannt geworden ist, wahrscheinlich deshalb, weil sie den Anforderungen auf einen entsprechenden Genauigkeitsgrad nicht zu genügen vermochte (vgl. *1871 200 99). Referent hatte seiner Zeit Gelegenheit, dies bei eingehendem Studium der Wägemaschine bestätigt zu finden, und unterliefs deshalb eine Mittheilung. *Baxter* scheint diesen Mangel nun auch selbst eingesehen zu haben; denn

er führt jetzt die alte Erfindung in neuer Gestaltung vor, wahrscheinlich mit besserem Erfolg, denn die neue Form ist entschieden lebensfähiger und scheint deshalb einer näheren Erwähnung immerhin werth zu sein.

Die allgemeine Disposition der ausgestellten Mefsmaschine (*D. R. P. Nr. 839 vom 1. August 1877) entspricht wieder einer Wage. An einem Wagbalken w (Fig. 2 Taf. 19) hängt einerseits eine Trommel mit drei Mefszellen z und ein sich genau an den Trommelumfang anschliefsender Aufsatz a, andererseits ein Gewicht g, welches aufser der Trommel und dem Aufsatz noch den Inhalt einer Mefszelle auszubalanciren im Stande ist. Die Länge jeder Zellenmündung nimmt nicht das ganze Drittel des Trommelumfanges ein, so dafs sich zwischen den einzelnen Zellen je ein verlorener Raum befindet, welcher am Trommelumfang durch eine entsprechend gebogene Blechplatte abgedeckt ist. Das zu messende Getreide wird in eine durch eine Klappe k absperrbare Gosse f geschüttet, welche in den Aufsatz a taucht. Während der Füllung befindet sich eine Mefszelle genau unter dem Aufsatz, wobei ihre Schwerlinie die Trommelachse kreuzt; sobald sich die Zelle füllt, wird sich die Trommel in Folge dessen nicht mehr im Gleichgewicht befinden und sich zu drehen suchen. Diese Drehung wird aber durch einen der an ihr angebrachten Zapfen i gehindert, welcher am Anschlag o des Gehäuses anliegt. Sobald jedoch aufser der Zelle sich auch noch der Aufsatz a zu füllen beginnt, sinkt die Trommel in Folge des auf ihrer Seite eintretenden Uebergewichtes, bis der Zapfen i endlich den Anschlag o verläfst. Nun dreht sich die Trommel und die überfüllte Zelle wird hierbei durch die bei b mit Borsten besetzte Vorderwand des Aufsatzes a genau abgestrichen, worauf sie sich entleert.

Während die Trommel sinkt, wird die Gosse durch ihre der Wagebalkenbewegung folgende Klappe abgesperrt. Steigt nach der Entleerung der Zelle die Trommel wieder, so kommt die nächste Zelle unter den Aufsatz a und die Gossenklappe öffnet sich wieder, damit eine neue Füllung sich vollziehen kann. Die genaue Lage der Mefszellen wird durch ein auf der Trommelachse befestigtes Prisma p fixirt, welches sich mit einer Seite an den Anschlag r des Gestelles legt, sobald die Trommel gehoben ist. Jedes störende Rückwärtsdrehen der Trommel hindert eine von einer Feder niedergehaltene Klinke s, welche von einem Arm des Wagebalkens getragen wird. Der jedesmalige Niedergang des Wagebalkens hat die Bethätigung eines Zählwerkes zur Folge, welches mit Rücksicht auf den Inhalt der Mefszellen so eingerichtet sein kann, dafs es sofort die von der Maschine gemessene Malzmenge angibt. Für die Richtigkeit dieser Angaben ist es von Belang, dafs sich die Zellen jedesmal gänzlich entleeren können, dafs also ein Anstauen des Getreides unter der Trommel, welches ja der Entleerung hinderlich wäre, entweder nicht eintreten kann, oder dafs ein solches den zeitweiligen Stillstand der Maschine zur Folge

hat. Dieser Nothwendigkeit ist nun trotz der gegentheiligen Meinung des Erfinders durchaus nicht Rechnung getragen.

Mefsmaschinen, welche unmittelbar auf Mahlgängen angeordnet werden, erhalten eine von der beschriebenen etwas abweichende Einrichtung. Die Trommel bekommt blos zwei diametral gegenüber liegende Zellen. Die zu ihrer Entleerung erforderliche Drehung wird auf mechanische Weise bewerkstelligt, indem ein auf der Trommelachse sitzendes Zahnrad beim jedesmaligen Sinken der Trommel mit einem vom Mahlgang beständig gedrehten Getriebe in Eingriff gelangt. (Im Uebrigen verweisen wir auf die oben angeführte deutsche Patentschrift Nr. 839.)

Baxter glaubt in seinen Maschinen auch ein Mittel zur Beurtheilung des gemessenen Getreides zu haben, wenn er eine Seitenwand des Aufsatzes *a* aus Glas herstellt und mit einer Eintheilung versieht, welche den jeweiligen Stand des Getreides im Aufsatz beim Auslösen der Trommel erkennen läfst. Doch möchten wir dem keine besondere Bedeutung beilegen.

Wir bemerken schliefslich noch, dafs *Baxter* keinen Anspruch auf die Neuheit der Idee erheben kann, ein Mefsgefäfs an einen Wagebalken zu hängen, da die *Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg* in Nürnberg etwas Aehnliches schon Ende der 60er Jahre ausgeführt hat.[1]

F. H.

Piccard's Apparat zur Verdampfung von Salzlösungen[2] *(Fig. 3 und 4 Taf. 19).*

Der *Piccard*'sche Apparat ist in Fig. 3 und 4 Taf. 19 im Aufrifs und Querschnitt dargestellt. Die zu verdampfende Flüssigkeit circulirt beständig zwischen den beiden Kesseln *A* und *A'*, und zwar erfolgt der Uebertritt aus *A'* nach *A* mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung, während die umgekehrte Bewegung durch höhere Temperatur und Spannung hervorgerufen wird. In dem Röhrengefäfse *S* erfolgt die Vorwärmung der zur Speisung des Apparates dienenden und in den Kessel *A'* eintretenden Soole mittels der aus dem Dampfraum *B* abgehenden Condensationswässer. Zwischen dem liegenden Kessel *A'* und dem verticalen Röhrenkessel *A* ist ein cylindrisches Gefäfs *R* eingeschaltet, welches mit jenem durch die Oeffnung *p* (Fig. 4), mit

[1] Vgl. Beschreibung und bildliche Darstellung der verschiedenen zur Anwendung im aufschlagpflichtigen Betriebe genehmigten Systeme von Malzmühlen mit Messungsapparaten u. dgl. (München 1874. Verlag von *F. Straub*.)

[2] Ueber diesen in Paris von der Firma *Weibel, Briquet und Comp.* in Genf ausgestellten Apparat ist bereits in *D. p. J.* *1878 **230** 476 berichtet. Da indefs diese Darstellung in Folge mangelhafter Unterlagen zu einem abfälligen Urtheile führte, so kommen wir auf diesen Apparat um so lieber nochmals zurück, als uns die Firma *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg, welche das Ausführungsrecht für Deutschland erworben hat (vgl. S. 66 d. Bd.), in die Lage setzte, hier einen zutreffenden Bericht über den interessanten *Piccard*'schen Abdampfapparat zu veröffentlichen.

diesem durch die Oeffnung m und das Circulationsrohr q in Verbindung steht. Beide Oeffnungen p und m sind nach dem Innern des Gefäfses R mit Röhren mit seitlichen Oeffnungen p' und m' versehen, welche der Kolben n abwechselnd öffnet und schliefst. Im oberen Theile von R, der höher als das Soolenniveau in A' steht, sind die beiden Oeffnungen r und r', erstere mit dem Dampfraum in A', letztere mit dem in A die offene Verbindung herstellend und mit den sich abwechselnd öffnenden und schliefsenden Schiebern s und s' versehen.

Das Spiel des Apparates erfolgt nun derart, dafs, wenn die Oeffnungen p' und r' geöffnet sind, daher R mit A' sowohl im Dampfraum, als im Soolenraum in offener Verbindung steht, gleichzeitig m' und r geschlossen sind; es wird jetzt die Soole in R gleiche Spiegelhöhe mit der im Kessel A' annehmen. Tritt nun die entgegengesetzte Stellung des Kolbens n sowie der Schieber s und s' ein, so wird R von A' abgeschlossen, dagegen mit A in Verbindung gebracht und die Soole fliefst, da sie in A stets niedriger als in A' steht, aus R nach A hinüber. Hier nun erfolgt ihre Erwärmung durch den aus dem Dampfraum des Kessels A' nach der Luftcompressionspumpe gegangenen, hier auf 2^{at} verdichteten und nun in den Röhren B circulirenden Dampf. In Folge der weiteren Erwärmung wird sich in A etwas Dampf entwickeln, welcher die überhitzte concentrirte Soole durch das Rohr Z (Fig. 3) und die mittels Ventil regulirbare Oeffnung O nach A' zurücktreibt. Hier aber herrscht ein geringerer Druck als in A und in Folge dessen wird ein Theil der durch O eintretenden Flüssigkeit in Dampf verwandelt, während der übrige, nunmehr übersättigte Theil der Lösung die der Spannung in A' entsprechende Temperatur annimmt und das in solcher überschüssige Salz ausscheidet; die Krystalle fallen in die concentrirte heifse Soole, bilden sich hier weiter aus und erreichen allmälig den Boden des Gefäfses A', von welchem sie durch Schaufeln in das Rohr F geworfen, aus diesem aber mit Hilfe der Schieber H auf einfache und bekannte Weise in das Rohr K befördert werden.

Die beschriebene Vorrichtung zur Vermittlung des Soolenlaufes von A' nach A könnte füglich durch eine gewöhnliche Pumpe ersetzt werden, hat indefs vor dieser den Vorzug erhalten, weil die gegen die Metallflächen der Pumpe tretende, gesättigte Soole durch Dampfbildung und Niederschläge leicht Störungen im Gange erzeugt.

Die Compression des Dampfes erfolgt durch eine mittels Wasserkraft in Bewegung gesetzte Pumpe; da aber, wo eine hydraulische Kraft zu diesem Zwecke nicht zur Verfügung steht, wird man den im ersten Kessel erzeugten Dampf mit den Condensationsflächen eines zweiten Kessels, in welchem Soole von niedrigerer Temperatur sich befindet, in Berührung bringen; der in diesem Kessel sich entwickelnde Dampf geht einem dritten zu u. s. w.

Ueber die Wirksamkeit des Apparates, welcher auf der Saline

Bevieux bei Bex (Canton Waadt, Schweiz) aufgestellt ist, berichtet in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 525 ff. der Hüttenverwalter *v. Balzberg*, welcher eine Campagne zu beobachten Gelegenheit hatte. Die Resultate des Betriebes sind für die einzelnen Arbeitstage in tabellarischer Form zusammengestellt und dürften hier besonders die verschiedenen Temperatur- und Spannungsbeobachtungen von Interesse sein. Das Resultat der Arbeit selbst wird als ein für den Apparat sehr günstiges bezeichnet. *S—l.*

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung für hydraulische Motoren. Dr. R. Proell's Patent.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 11.

(Schlufs von S. 118 dieses Bandes.)

Specialfall. Wir haben bisher angenommen, die Federspannung allein besorge die Auslösung; dies wird jedesmal eintreten, wenn der Zahnsector im Apparat bei seinen Ausschlägen nicht in die Grenzstellungen geräth. Wenn indessen sehr bedeutende Gleichgewichtsstörungen im Gange des Motors vorkommen, so kann unter Umständen der Zahnsector durch fortgesetztes Zu- bezieh. Aufschützen eher in seine äufserste Stellung gelangen, als die Auslösung im Wendegetriebe erfolgt ist. Es würde dann nothwendig ein Bruch eintreten. Um dies zu verhindern, sind die Federn auf der Auslösungsstange am Apparat mit Kapseln versehen, welche sich in den Grenzstellungen des Schützen fest auf einander legen und die Auslösung in dem Momente veranlassen, in welchem gerade der Schützen in seine höchste bezieh. tiefste Lage gelangt. Nachdem dies geschehen, kann dann der Regulator ruhig fortrotiren, bis er in Folge veränderter Energie aufs Neue kuppelt.

Im Diagramm läfst sich nun dieser Vorgang, wie folgt, darstellen. Wir beginnen die Construction desselben genau so wie früher (Fig. 10), zeichnen zunächst die Energieparabel und vom Anfangspunkt F_0 derselben die erste Federdruckgerade und dieser entsprechend die Verstellungsgerade B_0OD des Schützen. In D gelange der Schützen schon in seine tiefste Lage, d. h. in dem dem Punkte D entsprechenden Punkte A_0 der Federdruckgeraden legen sich gerade die Kapseln auf einander, in Folge dessen die Auslösung im Wendegetriebe sofort erfolgt; dementsprechend wird also von A_0 eine Verticale aufsteigen, welche in A die Energieparabel schneidet. Von A aus beginnt dann wieder der bekannte Linienzug ABC. Statt lauter Dreiecke erscheinen Dreiecke und ein Trapez. Dieselben sind in Fig. 10 durch Schraffur angedeutet.

Der zur Bestimmung der unausgeglichenen Energie von uns eingeführte Linienzug beginnt von A_0, geht nach E, welcher Punkt um die Strecke $2E_1$ unter A_0 liegt, und dann in bekannter Weise durch FG nach Z, so dafs wir also in der Strecke ZJ wieder die unausgeglichene Energie erhalten. Die arithmethische Progression der Gröfsen b und p ist unterbrochen, schreitet aber hinter der Unterbrechung wieder gesetzmäfsig weiter.

Ungleichförmigkeitsgrad. Die Gleichung (30) ist noch einer weiteren Ausführung fähig. Wir bezeichneten mit E_z den Abstand ZJ bezieh. Z_1J in Fig. 5 und 6. Da beide Fälle im Verlauf der Regulirung gleich oft eintreten können, so setzen wir:

$$E_z = ZJ \text{ bezieh. } = Z_1J = b_1 \, tg \, \psi \pm (E_0 + E_2). \quad (32)$$

Wir erhalten somit nach Gleichung (30):

$$i_{max} = \frac{b_1 \, tg \, \psi + (E_0 + E_2)}{A} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

und

$$i_{min} = \frac{b_1 \, tg \, \psi - (E_0 + E_2)}{A} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33a)$$

Es ist nun nach Gleichung (17): $tg \, \psi = \frac{2 \, T_m}{s_m}$. Bezeichnen wir mit k den aliquoten Theil der Maximalpferdestärken N_m, welcher einbezieh. ausgerückt wurde, so ist derselbe $N = k N_m$ und analog $p = k p_m$, $s = b_1 = k s_m$, folglich ist nach Gleichung (17): $\frac{b_1 \, tg \, \psi}{b_1}$ $= \frac{2 \, T_m}{s_m}$ oder $\frac{b_1 \, tg \, \psi}{k \, s_m} = \frac{2 \, T_m}{s_m}$, somit $b_1 \, tg \, \psi = 2 \, k \, T_m$. Setzen wir diesen Werth in die Gleichung (33) für i ein, so folgt:

$$i_{max} = \frac{1}{A} [2 k \, T_m + (E_0 + E_2)] \quad . \quad . \quad . \quad (34)$$

$$i_{min} = \frac{1}{A} [2 k \, T_m - (E_0 + E_2)] \quad . \quad . \quad . \quad (34a)$$

oder mit Berücksichtigung der Beziehungen:

$$\frac{1}{A} = \frac{l}{v_0^2} \text{ und } \frac{1}{l} = \frac{2Ph}{g} \frac{u^2}{U^2} \frac{1}{R^2}:$$

$$i = \frac{g \, U^2 R^2}{2Ph \, u^2 v_0^2} [2 k \, T_m \pm (E_0 + E_2)].$$

Berücksichtigen wir, dafs wir mit v_0 die anfängliche Peripheriegeschwindigkeit des Massentheilchens im Kreise vom Radius R bezeichneten, also $v_0 = \Omega R$ setzen können, ferner $\frac{U^2}{u^2} = \frac{\Omega^2}{\omega^2}$, so folgt:

$$i = \frac{g}{2Ph\omega^2} [2 k \, T_m \pm (E_0 + E_2)]. \quad . \quad . \quad . \quad (35)$$

Aus dieser Gleichung läfst sich nun erkennen, von welchen Werthen der Ungleichförmigkeitsgrad i abhängt. Wir sehen, dafs der gröfste

Werth des Ungleichförmigkeitsgrades i um so kleiner ausfällt, je kleiner der Werth $(2k\,T_m + E_0 + E_2)$, also 1) je kleiner die Maximalfederspannung, d. h. also je elastischer die Feder ist; 2) je kleiner der Energieverlust $(E_0 + E_2)$, d. h. also je schneller die Umkupplung im Wendegetriebe erfolgt.

Bei der Frictionskupplung fällt, namentlich wenn der Schützenwiderstand bedeutend ist, der Werth E_2 bedeutend gröfser aus als bei der Zahnkupplung, weswegen letzterer in dieser Hinsicht der Vorzug zu geben ist. Den Werth k, als Mafs der Gleichgewichtsstörung, betrachten wir als gegeben, ebenso die Werthe P, h, ω als Constructionsgröfsen für den Apparat.

Diese Vorschriften werden indefs noch modificirt, wenn wir die gleiche Untersuchung in Bezug auf die Zeit t anstellen, welche vom Moment der Gleichgewichtsstörung bis zum Eintritt des neuen Beharrungszustandes verfliefst.

Ausgleichszeit. Wir nennen den Weg, den das Massentheilchen m im Diagramm bis zum Eintritt des neuen Beharrungszustandes zurücklegt, σ und setzen $t = \frac{\sigma}{v_0}$. Streng genommen müfsten wir bilden: $t = \int \frac{d\sigma}{dv}$, da v_0 an jeder Stelle des Weges eine andere Gröfse hat. Beachten wir aber, dafs die ursprüngliche Geschwindigkeit v_0 sich nur wenig ändern soll, was wir ja gerade durch unseren Regulirapparat bezwecken, so werden wir obige einfache Beziehung $t = \frac{\sigma}{v_0}$ als zurecht bestehend anerkennen können.

Zur Bestimmung des Weges σ müssen wir die Basen sämmtlicher Beschleunigungsrechtecke und Dreiecke addiren. Es ist zunächst die Summe aller Dreiecksbasen:

$$\sigma_1 = (b_1 + 2b_2 + 2b_3 + \ldots 2b_n).$$

Führt man $b_2 = b_1 - a$; $b_n = b_1 - (n-1)\,a$ ein, so folgt:

$$\sigma_1 = b_1 + 2(b_1 - a) + 2(b_1 - 2a) + 2(b_1 - 3a) + \ldots 2[b_1 - (n-1)\,a]$$

$$\sigma_1 = b_1 + 2(n-1)\,b_1 - 2[a + 2a + 3a + \ldots (n-1)\,a] = b_1\,(2n-1) - a\,n\,(n-1) = b_1\,(2n-1) - an\,(n-1).$$

Nun ist $a = \frac{b_1}{n}$, somit:

$$\sigma_1 = b_1\,(2n - 1 - n + 1) = n b_1. \quad \ldots \quad (36)$$

Die Summe der Basen der Rechtecke ist:

$$\sigma_2 = \frac{J}{2p_1} + \frac{J}{p_2} + \frac{J}{p_3} + \ldots \frac{J}{p_n}.$$

Wir fanden nach Gleichung (27) $p_n = p_1 - (n-1)\,e$, somit folgt:

$$\sigma_2 = \frac{J}{2p_1} + \frac{J}{p_1 - e} + \frac{J}{p_1 - 2e} + \frac{J}{p_1 - 3e} + \ldots \frac{J}{p_1 - (n-1)\,e}.$$

Für $n = 1$ wäre, da $e = \frac{p_1}{n}$ ist, $\sigma_2 = \frac{J}{2p_1}$,

für $n = 2$: $\sigma_2 = \frac{J}{2p_1} + \frac{2J}{p_1}$,

für $n = 3$: $\sigma_2 = \frac{J}{2p_1} + \frac{3J}{2p_1} + \frac{3J}{p_1}$,

für $n = 4$: $\sigma_2 = \frac{J}{2p_1} + \frac{4J}{3p_1} + \frac{4J}{2p_1} + \frac{4J}{p_1}$;

somit ist ersichtlich, dafs für $n = n$:

$$\sigma_2 = \frac{J}{2p_1} + \frac{nJ}{p_1}\left(\frac{1}{n-1} \cdots \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + 1\right).$$

Die Reihe in der Klammer gibt nur endliche Werthe für endliche Werthe von n. Setzen wir:

$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \cdots \frac{1}{n-1} = S$, so folgt $\sigma_2 = \frac{J}{p_1}\left(\frac{1}{2} + nS\right)$.

Somit folgt nun, da $\sigma = \sigma_1 + \sigma_2$ ist:

$$\sigma = nb_1 + \frac{J}{p_1}\left(\frac{1}{2} + nS\right), \quad \ldots \quad (37)$$

daher $$t = \frac{\sigma}{v_0} = \frac{nb_1 + \frac{J}{p_1}\left(\frac{1}{2} + nS\right)}{v_0} \quad \ldots \quad (38)$$

Es ist nach Gleichung (9) $J = 2l\,(E_0 + E_2)$; dies in Gleichung (38) eingeführt, ebenso $l = \frac{g}{2Ph}\frac{\Omega^2 R^2}{\omega^2}$, und da $v_0 = \Omega R$ gesetzt werden kann, $\frac{l}{v_0} = \frac{g}{2Ph}\frac{\Omega R}{\omega^2}$, so folgt:

$$t = \frac{nb_1}{\Omega R} + \frac{E_0 + E_2}{p_1}\frac{g}{Ph}\frac{\Omega R}{\omega^2}\left(\frac{1}{2} + nS\right). \quad (39)$$

Nach Gleichung (28a) ist n umgekehrt proportional zu $tg\,\psi$. Würden wir aus dem Apparat die auslösenden Federn fortnehmen, so würde sich der Apparat in Nichts von einem gewöhnlichen Regulirapparat mit indirecter Uebertragung unterscheiden.

Wenden wir auf diesen Fall unsere Gleichungen an, so würde in Gleichung (17) $T_m = 0$ zu setzen sein. Wir würden dann $tg\,\psi = 0$ erhalten und nach Gleichung (28a) $n = \infty$. Führen wir diesen Werth in Gleichung (39) ein, so sehen wir, dafs auch $t = \infty$ wird, d. h. ein Ausgleich tritt theoretisch erst nach unendlich langer Zeit, also nie ein. Dies Resultat steht in Uebereinstimmung mit dem Urtheil, welches wir oben über die Anwendung des Wendegetriebes als alleinigen Mechanismus bei der indirecten Regulirung fällten.

In der Gleichung (39) können wir nun für eine bestimmte Gleichgewichtsstörung bei einer vorhandenen Anlage die Werthe ΩR als constant ansehen. Es folgt dann, dafs t um so kleiner ausfällt, also der neue Beharrungszustand um so schneller eingeleitet wird, 1) je

kleiner der Energieverlust $E_0 + E_2$, d. h. je empfindlicher und energischer der Regulator im Wendegetriebe die entgegengesetzte Drehrichtung einleitet; 2) je gröfser p_1, d. h. da p_1 umgekehrt proportional zur trägen Masse M des Motors ist, je kleiner M ist und 3) je kleiner der Werth n ist, denn damit verringert sich auch der Klammerwerth S. Das Diagramm läfst sofort erkennen, dafs n um so kleiner ausfällt, d. h., dafs die Anzahl der Geschwindigkeitswellen um so geringer, je gröfser der Winkel ψ ist.

Da nun nach Gleichung (17) $tg\,\psi = \frac{2\,T_m}{s_m}$ ist und für den als gegeben anzunehmenden Werth $s_m\,tg\,\psi$ mit T_m wächst, so mufs T_m möglichst grofs gewählt werden. Diese Bedingung steht aber im geraden Widerspruch zu der Bedingung 1 bei der Bestimmung von i.

Mit der Verstärkung der Feder verringert sich die Ausgleichszeit, vergröfsert sich aber der Ungleichförmigkeitsgrad. Da es nun aber in der Praxis wünschenswerth ist, nicht allein den Ungleichförmigkeitsgrad, sondern auch die Ausgleichszeit möglichst klein zu erhalten und wir beiden Bedingungen gleichzeitig nicht gerecht werden können, so wird eine nach der Gröfse des Apparates und nach der trägen Masse M und der Geschwindigkeit ΩR des Motors sich richtende und auf die Kupplungshülse reducirte Federspannung $T_m = 2$ bis 3^k zu wählen sein; die Bestimmung der Federspannung T_m ist mehr Sache des praktischen Versuches. Um Federn von verschiedener Stärke leicht einsetzen zu können, kann die Anslösungsstange mit den Kapseln sehr leicht demontirt werden.

Es soll nun zunächst nach den hergeleiteten Beziehungen ein Beispiel berechnet werden.

Beispiel. Der Regulirapparat bewege den Regulirschützen einer *Zeidler*'schen Turbine (*1877 **224** 134). Das Laufrad derselben habe einen Radius $R = 1^m{,}500$; die Turbine übertrage bei voller Schützenöffnung auf die Hauptwelle $N_m = 90^e$. Die Tourenzahl der Turbine in der Minute sei $U = 24$. Dann ist nach Gleichung (11) die Umfangskraft im Laufradkreis von $R = 1^m{,}500$:

$$K_m = \frac{716{,}2\,N_m}{UR} = \frac{716{,}2 \times 90}{24 \times 1{,}5} = 1790^k.$$

Sämmtliche auf den Kreis vom Radius R reducirt gedachte und in Rotation befindliche Masse sei auf $M = 1000$ veranschlagt (bezogen auf Meter als Einheit für die in M steckende Beschleunigung der Schwere). Dann folgt die dem Werthe K_m entsprechende beschleunigende Kraft für die Masseneinheit:

$$p_m = \frac{K_m}{M} = \frac{1790}{1000} = 1^k{,}790.$$

Wir nehmen nun an, die Turbine arbeite mit halber Maximalkraft, also $N = 45^e$, und dementsprechend befinde sich sowohl der Zahnsector am Apparat, als auch der Schützen in seiner mittleren Stellung. Bewegende Kraft und Widerstand halten sich genau das Gleichgewicht. Es möge nun die Hälfte, d. s. $22^e{,}5$, ausgerückt werden, so dafs unser früher eingeführter Begriff k den Werth $= 1/4$ annimmt. Zu beantworten sind nun die Fragen: 1) *Wie grofs ist der nach der Ausgleichung zurückbleibende Ungleichförmigkeitsgrad im Gange der Turbine?* 2) *In welcher Zeit wird der neue Beharrungszustand erreicht?*

Die totale Verstellungszeit des Schützen betrage $t_m = 6{,}5$ Secunden, d. h. in dieser Zeit werde bei normaler Geschwindigkeit der Turbine der Schützen aus seiner tiefsten Lage in seine höchste gehoben. Nach Gleichung (15) ist nun:

$$s_m = \frac{R\pi U}{30} t_m = 1{,}5 \times 2{,}51 \times 6{,}5 = 24^{m},47.$$

Es sei die auf die Kupplungshülse reducirte Maximalfederspannung $T_m = 3^k$ gewählt. Dann folgt nach Gleichung (17):

$$tg\,\psi = \frac{2 \times 3}{24{,}47} = 0{,}245,$$

welchem Werthe ein Winkel $\psi = 13^0\,40'$ entspricht.

Zur Bestimmung der Constanten l nach Gleichung (4) nehmen wir an, dafs für den Regulator $P = 15^k$ die durch den Mechanismus gegebene Strecke $h = 0^m{,}23$ und die Tourenzahl u der Regulatorspindel $= 80$ ist. Es folgt dann:

$$\frac{1}{l} = \frac{2 \times 15 \times 0{,}23}{9{,}81} \frac{80^2}{24^2 \times 1{,}5^2} = 3{,}43, \text{ somit } l = 0{,}291.$$

Wir setzten weiter: $\frac{1}{A} = \frac{l}{v_0^2} = \frac{l}{\Omega^2 R^2} = \frac{0{,}291}{2{,}51^2 \times 1{,}5^2} = \frac{1}{49{,}1}$.

Behufs Feststellung des Energieverlustes $E_1 = E_0 + E_2$ nehmen wir an, der Regulirapparat sei mit einer Zahnkupplung im Wendegetriebe versehen. Die Kupplungshülse sowohl, als das obere und untere Rad habe nur je einen Mitnehmerzahn, welcher eine solche Abschrägung besitzt, dafs bei einer Berührung der Zahnflächen und einem dem Bewegungswiderstande des Schützen entsprechenden Zahndruck durch die Abschrägung hervorgerufene Kraftcomponente die in der Richtung der Zahnfläche in Folge des übertragenen Zahndruckes entstehende Reibung tödtet. (Siehe die weiter unten folgende Berechnung.) Bei dieser Einrichtung resultirt sowohl für E_0 als für E_2 ein sehr kleiner Werth. Wir setzen denselben $E_1 = E_0 + E_2 = 0{,}5 + 1 = 1^k{,}5$, somit folgt nach Gleichung (34):

$$i = \frac{1}{A}(2k T_m \pm E_0 + E_2) = \frac{1}{49{,}1}\left(\frac{2 \times 3}{4} \pm 1{,}5\right) = rot\ 0{,}061 \text{ bezieh. } 0.$$

Wenn also die Turbine vor der Gleichgewichtsstörung mit 24 Touren in der Minute lief, so läuft sie im ungünstigsten Falle nach erfolgtem Ausgleich mit der constanten Tourenzahl von $24 \times 1{,}061 = 25{,}46$, im günstigsten Falle aber mit derselben Tourenzahl 24 weiter.

Wird obige Abweichung für zu hoch befunden, so gibt Gleichung (35) die Mittel an, wie der Werth von i_{max} zu verkleinern ist. Es würde dies z. B. durch Vergröfserung von ω, also durch eine höhere Tourenzahl des Regulators zu erreichen sein. Andererseits mufs aber auch beachtet werden, dafs ebenso oft auch der Ausgleich der Geschwindigkeitswelle so vor sich gehen kann, dafs das Glied $E_0 + E_2$ subtractiv wie in Gleichung (34a) angenommen erscheint, in welchem Falle dann $i = 0$ ist.

Der Maximalwerth von i tritt ein, wenn die Anzahl n der Dreiecksflächen in Fig. 5 ungerade, der Minimalwerth von i dagegen, wenn der Werth n gerade ist. Da nun zu erwarten steht, dafs n in Wirklichkeit weder einen ungeraden, noch geraden Werth annehmen wird, so wird auch der wahre Ungleichförmigkeitsgrad zwischen den Werthen 0 und 0,061 liegen und zwar in dem Mafse näher an 0 bezieh. 0,061, als der aus Gleichung (28a) bestimmte Werth n sich mehr einer geraden bezieh. ungeraden Zahl nähert.

Zur Berechnung von n benutzen wir Gleichung (28a). Da nun $p_1 = kp_m = \frac{1{,}790}{4} = 0{,}4475$ ist, so folgt $n = \frac{0{,}4475}{2 \times 0{,}291 \times 0{,}245} = 3{,}14$.

Die Ausgleichszeit ist nach Gleichung (38) zu bestimmen, in welcher:

$$b_1 = k s_m = \frac{24{,}47}{4} = 6{,}12$$

$$J = (E_0 + E_2)\,2l = 1{,}5 \times 2 \times 0{,}291 = 0{,}873;$$

ferner ist, für den angenäherten Werth $n = 3$, $S = 1 + \frac{1}{2} = 1{,}5$, endlich $v_0 = \Omega R = 2{,}513 \times 1{,}5 = 3{,}77$. Somit folgt:

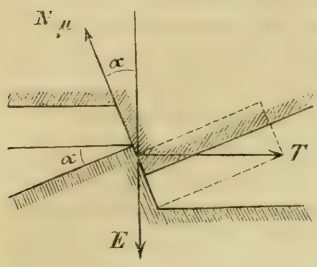
$$t = \frac{3{,}14 \times 6 \times 12 + \frac{0{,}873}{0{,}4475}\,(0{,}5 + 3{,}14 \times 1{,}5)}{3{,}77} = 7{,}8 \text{ Secunden.}$$

Also in 7,8 Secunden ist der neue Beharrungszustand erreicht.

Vorstehende Rechnung zeigt, wie leicht und verhältnifsmäfsig schnell nach den aufgestellten Gleichungen in jedem einzelnen Falle der Verlauf der Regulirung rechnerisch verfolgt werden kann.

Schlufsbemerkung. Im vorstehenden Beispiel führten wir bereits an, wie man durch richtige Abschrägung des Mitnehmerzahnes in der Kupplung in der Lage sei, den Werth E_0 möglichst klein zu machen. Es soll noch im Folgenden der Winkel der Abschrägung bestimmt werden.

In nachstehender Figur bedeute α den Winkel, welchen die Zahnfläche mit der Verticalen bilden mufs, damit die zum Ausrücken der Kupplung vom Regulator zu leistende Arbeit ein Minimum werde. Der durch den Kupplungszahn übertragene horizontale Druck T zerlegt sich normal und parallel zur Zahnfläche. Die normale Componente ist $N = T \cos \alpha$, also beträgt die der Ausrückung der Kupplungshülse entgegenwirkende Reibungskraft $N\mu = T\mu \cos \alpha$. Aufser dieser wirkt an der verticalen Fläche des Keiles, durch welchen sich die Torsionskraft der Regulatorspindel auf die Kupplungshülse überträgt, die Reibung R.



Bezeichnet man wie früher mit E die Energie des Regulators, so mufs angenähert sein: $T \sin \alpha + E = T\mu \cos \alpha + R$.

Eine genauere Gleichung erhält man, wenn man $T \sin \alpha$ und $T\mu \cos \alpha$ noch einmal in die Richtung von E zerlegen würde. Man würde dann die Beziehung erhalten: $T \sin \alpha \cos \alpha + E = T\mu \cos \alpha \cos \alpha + R$. Die letztere Gleichung führt auf eine Gleichung höheren Grades zur Bestimmung von α. Da aber Winkel α ziemlich klein ist, so erscheint die zuerst aufgestellte Gleichung genau genug.

Wenn der Regulator keine Arbeit beim Ausrücken der Kupplung leisten soll, so mufs in obige Gleichung $E = 0$ eingeführt werden; d. h. es mufs die Bedingung $T \sin \alpha = T\mu \cos \alpha + R$ erfüllt sein.

Ist μ_1 der Reibungscoëfficient am Keil, r der Abstand der Spindelmitte von Mitte Keil und ϱ derselbe von Mitte Zahnfläche, so folgt: $T \sin \alpha = T\mu \cos \alpha + T\mu_1 \frac{r}{\varrho}$ oder $\sin \alpha = \mu \cos \alpha + \mu_1 \frac{r}{\varrho}$, d. h. es ist, wie zu erwarten stand, der Winkel α unabhängig von der durch die Kupplung übertragenen Tangentialkraft T, also auch *unabhängig* von dem Widerstand, welchen der Schützen zu seiner Bewegung erfordert.

Es ist dies ein sehr wichtiges Resultat, da hierdurch der Werth E_0 zu einer Constanten des Apparates wird.

Zur numerischen Berechnung von α führen wir die Werthe $\mu = 0{,}10$ als Reibungscoëfficient von Stahl auf Stahl bei guter Schmiere und $\mu_1 = 0{,}13$ als Reibungscoëfficient am Keil ein, wegen leichter Verdickung der Schmiere etwas gröfser angenommen. Ferner setzen wir $\frac{r}{\varrho} = 1{,}5$, somit folgt:

$$\sin \alpha = 0{,}1 \cos \alpha + 0{,}13 \times 1{,}5 \text{ oder } 1 - \cos^2 \alpha = (0{,}1 \cos \alpha + 0{,}2)^2.$$

$$\cos \alpha = \pm 0{,}975 - 0{,}01985.$$

Nur der eine Werth $\cos \alpha = + 0{,}95515$ ist hier brauchbar. Wir erhalten $\alpha = 17^0\,10'$.

Es ist also zweckmäfsig bei der Ausführung der Kupplung, wenn obige Voraussetzungen erfüllt sind, dem Zahn möglichst die Abschrägung $\alpha = 17^0\,10'$ zu geben.

Schliefslich bedarf noch eine besondere Einrichtung am Apparat der Erwähnung, nämlich diejenige, mit welcher es möglich ist, mit dem Apparat die beaufschlagenden Wassermassen ganz abzusperren, d. i. also nach Willkür den Schützen vollständig zu senken. Zu dem Ende ist nur nöthig, die als Handgriff ausgebildete Verlängerung des Auslösungshebels abwärts zu drücken und dadurch den Regulator in seine höchste Lage zu heben. Auf diese Weise wird künstlich ein Zuschützen eingeleitet, welches so lange währt, bis der Schützen in seine tiefste Lage gelangt ist und die Kapseln an der Auslösungsstange eine selbstthätige Senkung des Regulators und damit Auskupplung veranlafst haben.

Das Anlassen des Motors erfolgt nun umgekehrt in ebenso leichter Weise, indem man die Schneckenwelle mittels eines aufgesetzten Schlüssels fortgesetzt so dreht, dafs sich der Schützen allmälig hebt. Dadurch gelangt Wasser auf den Motor, derselbe beginnt sich zu drehen. Auch die Drehung des Apparates beginnt und die automatische Regulirung geht vor sich, indem nunmehr der sich selbst überlassene Regulator mit der Kupplung im Apparat zu spielen beginnt und jede Gleichgewichtsstörung im Gange des Motors auf die oben beschriebene Weise in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit ausgleicht.

Auf dem *Eisenwerk Lauchhammer* befindet sich ein Apparat in Thätigkeit. Er regulirt ein oberschlächtiges Wasserrad sehr gleichmäfsig und ruhig, wobei er genau das Gesetz der Auslösung zeigt, welches in so übersichtlicher Weise das oben hergeleitete Diagramm darstellt.

Ventildampfmaschine mit Präcisionssteuerung, Patent A. Knoevenagel.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Auf der Allgemeinen Gewerbe-Ausstellung für die Provinz Hannover 1878 wurde die Hauptbetriebskraft in der Maschinenhalle von einer Ventildampfmaschine aus der Maschinenfabrik von *A. Knoevenagel* in Hannover geliefert, welche mit einer neuen, dem Erfinder patentirten Präcisionssteuerung (*D. R. P. Nr. 2102 vom 15. Januar 1878) ausgestattet war. Wie die bezüglichen Figuren auf Taf. 20 zeigen, ist der durch einen Fufs unterstützte Cylinder mit seiner vorderen Flansche an den bajonetförmig construirten Ständer (mit ausgebohrter Gleitbahn und vierschaligem Kurbellager) angeschraubt; der Dampfeintritt und Austritt geschieht von unten; der frische Dampf umspült den Cylinder, ehe er durch das in der Mitte über demselben angebrachte Absperrventil zu den seitlich liegenden Einströmungsventilen gelangt; die Ausströmungsventile befinden sich an der tiefsten Stelle des Cylinders; in dem Dampfzuleitungsrohr ist ein selbstthätiger Condensationswasser-Ableiter eingeschaltet. Die Dimensionen des Cylinders sind 360^{mm} Durchmesser bei 780^{mm} Hub; das Schwungrad von 4^{m} Durchmesser ist mit 5 keilförmigen Nuthen zur Aufnahme von 45^{mm} starken Hanfseilen versehen. Die normale Tourenzahl der Maschine beträgt 75 in der Minute, was einer Kolbengeschwindigkeit von secundlich 1^{m},950 entspricht. Die Steuerung der vier Ventile sowie die Regulatorbewegung wird von einer durch conische Räder mit der Kurbelwelle in Verbindung stehenden Steuerwelle abgeleitet; die Bewegung der Auslafsventile geschieht durch unrunde Scheiben, die der Eintrittsventile durch Excenter.

Die Steuerung der Einströmungsventile, welche in Fig. 7 in ihrer kinematischen Anordnung, in Fig. 4, 5 und 6 in der constructiven Ausführung dargestellt ist, gehört in die Klasse derjenigen Präcisionssteuerungen, bei welchen, um veränderliche Expansion zu erzielen, der *active* Mitnehmer durch den Regulator verstellt wird. Die Einrichtung ist folgende:

Die Excenterstange a gleitet in einer Hülse b, welche an dem Hebel c drehbar aufgehängt ist, und mufs so oberhalb ihres Schwingungspunktes aufser der auf- und niedergehenden eine hin- und hergehende Bewegung ausführen. Die gehärtete Nase d, welche durch eine Schraube in dem Schlitz der Excenterstange befestigt ist, wird demnach im Laufe der Bewegung eine eiförmige Curve beschreiben. Während des Niederganges trifft dieselbe bei der angedeuteten Drehrichtung der Steuerwelle auf die ebenfalls gehärtete Nase e des mit den Hebeln f und g zu einem Parallelogramm vereinigten Gelenkstückes h, drückt dieses nieder und hebt so durch Vermittlung des Hebels f das Ventil,

welches an der Stange i aufgehängt ist. Bei fortschreitender Bewegung gleiten die beiden Nasen von einander ab, das Parallelogramm wird frei, die in dem Gehäuse k eingeschlossene Feder kommt zur Wirkung, schliefst das Ventil und bringt das Parallelogramm in seine ursprüngliche Lage zurück, in welcher es aufser durch Eigengewicht durch die kleine Feder l festgehalten wird. Je nach der Dauer der Einwirkung der beiden Nasen auf einander findet nun ein anderer Füllungsgrad statt; derselbe wird vergröfsert, wenn die Curve, welche die Nase an der Excenterstange beschreibt, mehr nach innen, und verringert, wenn sie mehr nach aufsen liegt. Um nun die Excenterstange entsprechend zu verstellen, ist der Hebel c auf den excentrischen Zapfen m der mit dem Regulator durch den Hebel n in Verbindung stehenden Welle o gesteckt und findet gleichzeitig durch eine kleine Coulisse Führung an dem festen Punkte p. Sobald der Regulator (und damit der Hebel n) in die Höhe geht, kommt der excentrische Zapfen mehr nach rechts und bewegt den Coulissenhebel und damit die ganze Excenterstange mehr nach aufsen, wodurch die Füllung verringert wird und umgekehrt.

Die Grenzstellungen sind in Fig. 7 angedeutet. Bei Beschreibung der Curve $\alpha\beta\gamma$, welche ganz aufserhalb des Parallelogrammes liegt, findet offenbar gar keine Einwirkung der beiden Nasen auf einander statt; bewegt sich dagegen die Nase der Excenterstange in der Curve $\alpha_1\beta_1\gamma_1$, so tritt erst bei 80 Proc. des Kolbenhubes ein Abgleiten ein. Die Füllung wird also zwischen 0 und 80 Proc. selbstthätig durch den Regulator verändert.

Um ein für alle Füllungsgrade constantes Voreilen zu erzielen, ist die Gleitfläche der Nase e nach einem Kreisbogen um den Punkt q (Stellung der Excentricität bei Beginn der Einströmung) gekrümmt. Die Parallelführung derselben ist ferner deshalb nothwendig, damit die beiden Gleitflächen während der ganzen Zeitdauer ihrer Berührung eine von der parallelen möglichst wenig abweichende Lage gegen einander behalten. Durch Einschaltung einer Mutter mit rechts- und linksgängigem Gewinde in dem Hebel g hat man ferner ein sehr bequemes Regulirungsmittel gefunden, welches auch geeignet ist, die Ungleichförmigkeiten der Dampfvertheilung, hervorgerufen durch die endliche Länge der Schubstange, gröfstentheils zu beseitigen.

Was die Einwirkung des Regulators auf die Steuerung anlangt, so ist durch die getroffene Hebelanordnung mit excentrischem Zapfen und Coulisse eine grofse Kraftreduction erzielt worden, so dafs der Regulator mit der gröfsten Leichtigkeit die Expansion verstellt und ebenso eine Rückwirkung der in den Steuertheilen auftretenden Kraftwirkungen auf jenen absolut nicht wahrnehmbar ist. Die bei anderen Steuerungen übliche Oelpumpe zur Vermeidung des unruhigen Ganges im Regulator ist hier daher überflüssig. Wie ferner die in Fig. 7 angedeutete Scale zeigt, nimmt die Empfindlichkeit der Steuerung mit

abnehmendem Füllungsgrade ebenfalls sehr bedeutend ab, so dafs für solche geringe Füllungen, mit denen der vortheilhaftesten Dampfausnutzung wegen Präcisionssteuerungen meistens arbeiten, ein verhältnifsmäfsig grofser Regulatorweg erst eine geringe Veränderung der Füllung herbeiführt. Ein sehr ruhiger Gang bei veränderlichen Widerständen ist die Folge dieser Eigenschaft der Steuerung. Als wesentlicher Vortheil der Construction dürfte schliefslich die Vermeidung jeden Zusammenhanges zwischen den passiven (am Ventilbocke befestigten) Steuertheilen und den mit dem Regulator und der Steuerwelle in Verbindung stehenden activen Theilen zu bezeichnen sein, welche Einrichtung ein Herausnehmen und Nachsehen der Ventile sehr erleichtert, da solches ohne Lösung irgend welcher Organe der Steuerung geschehen kann. *Fse.*

Mangold's Rundschieber.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Das cylindrisch ausgebohrte Schiebergehäuse wird durch den oscillirenden Rundschieber völlig ausgefüllt und enthält in seiner unteren Hälfte die Kanäle zu den Dampfcylinder-Enden und in der Mitte den Ausströmkanal. Ueber diesen arbeitet der Rundschieber genau wie ein gewöhnlicher Muschelschieber und läfst den Auspuffdampf unter seiner Muschel ins Freie entströmen. Der frische Dampf tritt jedoch nicht von aussen in den Schieber ein, sondern strömt vom höchsten Punkte des Schiebergehäuses direct in den inneren Hohlraum des Schiebers, um sich von hier entweder nach rechts oder nach links zu vertheilen; in Folge dessen ist der Schieber fast völlig entlastet. Um für alle Fälle einem Dampfverlust vorzubeugen, erhält der Schieber um seine obere Oeffnung einen Dichtungsrahmen, welcher durch Federn gegen das Gehäuse gepreſst wird (vgl. Fig. 1 Taf. 21).

Ed. Pohl's Dampfläutewerk für Locomotive.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Seitdem ein grofser Theil der deutschen Eisenbahnen dazu übergeht, auf den weniger befahrenen Nebenlinien den Secundär-Betrieb einzuführen, stellte sich die Nothwendigkeit heraus, die auf diesen

Linien verkehrenden Locomotiven mit Läutewerken zu versehen.[1] Es wurde eine Menge von Läutewerken construirt (vgl. * 1878 229 235) welche fast ausschliefslich von dem Gang der Locomotiven abhängig waren und von deren Mechanismen in Betrieb gesetzt wurden. Diese Constructionen erwiesen sich fast durchgängig als unzweckmäfsig, theils wegen des unzuverlässigen Arbeitens, theils wegen der Schwierigkeit des Anbringens an Locomotiven von verschiedenen Systemen. Es ist nun gelungen, einen selbstthätigen Dampfläuteapparat zu construiren (* D. R. P. Nr. 2051 vom 11. December 1877), bei welchem die gerügten Mängel gänzlich beseitigt sind; derselbe ist in mehr als 100 Exemplaren auf den verschiedensten Bahnen Deutschlands in Thätigkeit und bewährt sich ausgezeichnet. Aus Fig. 2 Taf. 21 ist seine einfache Einrichtung und Wirkungsweise deutlich genug ersichtlich. Folgende wichtige, charakterisirende Vorzüge dieser Construction sind besonders hervorzuheben: vollständige Unabhängigkeit vom Mechanismus und System der Locomotive, sowie vollkommener ruhiger Gang und regelmäfsiges, weithin hörbares Läuten.

Am Stutzen *a* wird mittels einer Ueberwurfmutter ein Kupferröhrchen von 8 bis 10^{mm} lichter Weite befestigt, welches die Verbindung des Apparates mit dem Dampfzulafsventilchen am Führerstande herstellt. Durch einfaches Oeffnen dieses Ventilchens wird das Läutewerk in Thätigkeit gesetzt und arbeitet bis zur Schliefsung des Ventiles selbstthätig weiter. Die Umsteuerung wird durch eine Aussparung in dem Coulissenstück mittels des T-förmigen Endes der Schieberstange bewirkt und dadurch ein stetes Hin- und Hergehen des Kolbens bedingt. Die Anbringung des Apparates an die Locomotive erfordert blos das Einschrauben eines Dampfzulafsventiles am Führerstande und das Aufschrauben des Apparates auf die Trottoirplatte oder mittels eines einfachen Bockes aus Flacheisen auf den Langkessel.

Schon durch die einfache Construction und die geringe Anzahl von sich bewegenden Theilen, welche zudem noch sehr kräftig und sicher geführt sind, wird der ruhige Gang bedingt, noch vielmehr aber durch die richtige Wahl der Dimensionen des Schiebers und dessen richtige Einstellung, indem jedesmal vor Beendigung des Hubes Dampf in den Cylinder, dem Kolben entgegen, eintritt, wodurch ein Dampfkissen sich bildet, welches sowohl ein Anstofsen des Kolbens an die Deckel, als auch ein zu starkes Aufschlagen des Hammerstieles auf den Arretirungsstift verhindert. — Die Ausführung des *Pohl*'schen Dampfläutewerkes hat *A. Dülken* in Düsseldorf übernommen.

[1] Dies veranlafste auch die Reichsregierung zum Erlafs des Regulatives vom 10. Mai 1877 und zu den Betriebsbestimmungen vom 12. Juni 1878, welche vorschreiben, dafs die Locomotiven mit Läutewerken versehen sein sollen, welche, vom Locomotivführer in Gang gesetzt, bis zur Auslösung selbstthätig weiter läuten.

Riemenschlofs von P. Jorissen in Soest.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Dieses einfache, in Fig. 8 bis 10 Taf. 20 in offenem und geschlossenem Zustande abgebildete Riemenschlofs (* D. R. P. Nr. 2344 vom 17. Januar 1878) besteht aus zwei durch die beiden eingenieteten Stehbolzen *b* mit einander verbundenen Schildern *s*, in welchen ein Stift *w* excentrisch gelagert ist. Sind die zu verbindenden Riemenenden zwischen die Stehbolzen und den Stift geschoben, so wird letzterer mittels eines Schlüssels, dessen Zinken man in die Löcher *l* steckt, gedreht, bis die Riemenenden fest zwischen den Stift und den Bolzen eingeklemmt sind. Sollte die Riemendicke zum Festklemmen nicht hinreichen, so läfst sich durch beigelegte Lederstreifen leicht abhelfen.

Das Schlofs zeichnet sich dadurch besonders aus, dafs der Riemen leicht verstellt werden kann, ohne dafs man nöthig hätte, denselben durch Lochen zu verschwächen; auch ist der metallische Anschlag an die Riemenscheibe vermieden.

Ueber Metalltreibgurten.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Man ist gegenwärtig vielfach bemüht, Metalltreibgurten herzustellen, welche — wie gewöhnliche Lederriemen anwendbar — gröfsere Spannungen als solche zulassen und dadurch eine Verringerung der Anlage- und Betriebskosten von Riementransmissionen ermöglichen sollen. Zur Charakteristik dieser Bestrebungen theilen wir mit Hinweis auf Tafel 21 die bisher im Deutschen Reiche unter verschiedenen Namen patentirten Metalltreibgurten mit.

Ludwig Starck in Mainz (* D. R. P. Nr. 710 vom 8. Juli 1877) verbindet bei seinem „Metall-Litzen-Riemen mit Hirnleder-Einschlag“ eine Anzahl parallel gelegter, 3 bis 4mm starker Drahtlitzen *o* (Fig. 3 und 4) durch quergelegte Sohllederstreifen *m* von 80 bis 100mm Länge, 12 bis 15mm Breite und 4 bis 5mm Dicke. Die Streifen werden in der Mitte entsprechend der Drahtlitzenzahl gelocht und von jedem Loch aus nach einer Seite bei *r* aufgeschlitzt, so dafs sie leicht über die Litzen geschoben werden können. Beim Zusammenfügen kommt die geschlitzte Seite eines Streifens zwischen die ungeschlitzten der benachbarten Streifen, so dafs ein einseitiges Herausdrücken der Litzen nicht zu befürchten ist und die Gurte nach beiden Seiten gleiche Biegsamkeit hat. — Statt der Drahtlitzen wendet *L. Starck* auch Metallbänder (Bandsägeblätter oder Metallblech-

bänder an (* D. R. P. Nr. 855 vom 8. Juli 1877); doch ist dann das Aufbringen der verbindenden Lederstreifen umständlicher, da dieselben über die halbe Blattlänge geschoben werden müssen.

C. W. Sturmberg in Elberfeld (* D. R. P. Nr. 708 vom 6. Juli 1877) verbindet bei seinem in Fig. 5 skizzirten „Kettenriemen" eine aus Draht geflochtene Kette als eigentliches Kraftübertragungsmittel mit einem Riemen, welcher nur die Adhäsion zu vermitteln hat. Nach Versuchen des Erfinders genügt hierzu bei grofsen Scheibendurchmessern und Riemenbreiten die beiderseitige Einfassung der Kette. Dehnt sich die Gurte beim Beginn ihrer Verwendung, so kann sie durch Herausdrehen einiger Kettenglieder nach Bedürfnifs verkürzt werden. Statt des Lederriemens läfst sich mit der Kette ebenso ein Hanf-, Gummi- oder Haarband verbinden.

Eine ganz gleiche Drahtkette bringen *C. Altpeter* und *A. Horst* in Neuwalzwerk bei Menden (* D. R. P. Nr. 1870 vom 10. November 1877) in Anwendung; doch sind hier, wie aus Fig. 6 und 7 ersichtlich, in die Windungen der einzelnen Glieder Holzstäbchen *m* geschoben, welche das Ausrecken und Verbiegen der Kette verhindern. Selbstverständlich läuft hier das Drahtgeflecht auf der Riemenscheibe, was für die Abnutzung nicht besonders günstig ist; um dies zu vermeiden, führen die Erfinder noch die in Fig. 8 und 9 skizzirte Form aus. Die Kette besteht bei derselben aus in einander gehängten Drahtringen; sie wird durch die geschlitzten Holzstäbchen *h* geschoben und mit diesen dann durch die Nägel *n* verbunden.

Die von *Starck* angewendete Verbindung von Metallbändern mit einem Frictionsmittel wird von der *Berliner Maschinen-Treibriemenfabrik Ad. Schwartz und Comp.* in Berlin (* D. R. P. Nr. 1353 vom 8. August 1877) in anderer Weise ausgeführt. Mehrere aus einer weichen Metalllegirung hergestellte Bänder *a* (Fig. 10 bis 12) sind auf einen Riemen genietet. Die Anwendung der Legirung soll den Zweck haben, das Beuligwerden des Riemens in Folge ungleicher Ausdehnung zu verhindern; dafs dies jedoch nicht unter allen Umständen möglich ist, dafür spricht der Umstand, dafs sich die gleiche Firma noch die in Fig. 13 und 14 angedeutete Verbindung der Metallbänder mit dem Riemen patentiren liefs (* D. R. P. Zusatz Nr. 1354 vom 16. September 1877). Die Bänder werden auf dem Riemen nur durch aufgenietete Querstücke von Metall, Leder o. dgl. gehalten, können sich also der Länge nach verschieben. — Aus Fig. 10 bis 12 ist noch die Verbindung der Gurtenenden ersichtlich. Die Enden der Metallbänder bilden Schleifen, welche ein gitterförmiges Querstück *b* umfassen; zwischen den Bändern lassen sich noch Gelenke *c* einschalten und kann überdies der Stofs noch in der angedeuteten Weise genäht werden. Bei Anwendung von Hanfgurten oder Haartreibriemen legt man die Metallbänder mit deren Kanten bündig, um ein Ausfransen derselben zu verhindern.

Statt der Drahtkette wendet *W. Nehring* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 1305 vom 1. November 1877) bei seinem „Treibriemen mit Kettenpanzer" eine Gliederkette zur Kraftübertragung an, welche mittels Nähriemen auf einem einspaltigen Treibriemen befestigt ist (Fig. 15 bis 17). Die einzelnen gelenkartig mit einander verbundenen Kettenglieder zeigen beiderseits concave Flächen und haben in der Mitte eine Oeffnung, in welche die auf der Riemenscheibenfelge befestigten Zapfen *a* greifen können. Der Umfang der zu benutzenden Riemenscheiben mufs deshalb ein Vielfaches der Gliedlänge sein — eine keineswegs vortheilhafte Beschränkung.

F. Hurynowicz in Chamouilley, Frankreich (*D. R. P. Nr. 1555 vom 6. November 1877) empfiehlt einen gewebten Treibriemen, dessen Kette aus Bündeln mehrerer neben einander gelegter Drähte besteht, während als Schufs ebenfalls solche Drahtbündel (Fig. 18 und 19) oder Hanflitzen, deren Dicke etwa der 10 bis 15fachen Drahtstärke entspricht, verwendet werden (Fig. 20 und 21). Die Gurten werden mit Kautschuk- oder einem anderen Firnifs überzogen, um sie vor äufserlichen Einflüssen zu schützen. Bei den ganz aus Draht gewebten Gurten empfiehlt es sich, die Arbeitsseite mit einem passenden Stoff zu bekleiden, damit die Drähte nicht direct auf den Scheiben laufen; diese Nothwendigkeit fällt weg, sobald als Schufs Hanflitzen gewählt werden. Den Stoffbelag kann man überdies mit einer harzigen Masse tränken, damit er besser auf der Oberfläche der Riemenscheibe hafte. Etwas wunderlich nimmt sich der Vorschlag des Erfinders aus, solche Gurten, welche in die Augen fallen und die er „Luxusriemen" nennt, auf galvanischem Wege zu versilbern oder gar zu vergolden. *H.*

O. Braun's Wasserverschlufs an Centrifugalpumpen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Zur Abdichtung der aus dem Gehäuse tretenden Centrifugalpumpenachse bringt *O. Braun* in Berlin (* D. R. P. Nr. 2392 vom 29. Januar 1878) statt der gewöhnlichen Stopfbüchse einen rotirenden Wasserverschlufs an, wie er ihn schon früher bei seinen Rauchcentrifugen (vgl. * D. R. P. Nr. 1413 vom 10. November 1877) angewendet hat. Die Verschlufsvorrichtung ist in Fig 22 Taf. 21 im Schnitt wiedergegeben. Eine mit der Achse luftdicht verbundene Schale *a* umgreift eine Platte *b*, welche am Gehäuse concentrisch zur Achse entweder angegossen oder auf sonstige Weise luftdicht befestigt ist. Während des Stillstandes der Pumpe füllt man die Schale bis zum tiefsten Punkt *e* ihres inneren Randes mit Wasser, welches beim Anlassen der Pumpe durch die

Fliehkraft gegen den Schalenumfang geschleudert wird, so dafs der Rand der kreisförmigen Scheibe *b* überall gleichförmig in den rotirenden Wasserring taucht. Der so hergestellte luftdichte Abschlufs soll mit Rücksicht auf die Wirkung der Fliehkraft bei genügender Geschwindigkeit und einer Tauchhöhe von 50^{mm} der Saugwirkung von 10^{m} Wassersäule widerstehen.

Pumpenventil von Riehn, Meinicke und Wolf in Görlitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Während Director *Thometzek* bei seinem Schachtpumpenventil (* 1878 230 16) eine Anzahl unter einander gleicher Ringventile über einander legt, ordnen *Riehn*, *Meinicke* und *Wolf* in Görlitz (* D. R. P. Nr. 886 vom 9. November 1877) bei ihrem in Fig. 24 und 25 Taf. 21 abgebildeten „combinirten Ringventil für Hochdruckpumpen von grofser Kolbengeschwindigkeit" mehrere solche Ventile *a* — deren Zahl mit Rücksicht auf die günstigste Raumausnutzung 4, 7 oder 10 betragen soll — neben einander auf einer gemeinschaftlichen Sitzplatte *b* an. Die einzelnen in dieser Platte eingeschliffenen Ventilsitze werden durch Druckschrauben niedergehalten, welche in einen kräftigen, durch Stehbolzen *d* mit der Sitzplatte *b* verbundenen Ring *c* geschraubt sind. Diese Schrauben drücken gegen die auf die cylindrischen Hülsen der Ventilsitze aufgesetzten Scheiben *h*, welche den durch die Hülsen geführten Ventilen gleichzeitig als Hubbegrenzung dienen. Die für die Ventile und deren Sitze gewählten Querschnittsformen sollen dem durchströmenden Wasser möglichst wenig Widerstand entgegen setzen. Jedes einzelne Ventil kann nach Lösen seiner Druckschraube mit dem Sitz unabhängig von den anderen ausgewechselt werden. Sind sämmtliche Ventile zu erneuern, so kann dies durch Abheben des Ringes *c* noch erleichtert werden. Ebenso läfst sich das ganze Gesammtventil ohne nach Lösen seiner Befestigung in seine Bestandtheile zu zerfallen, handhaben und mit Leichtigkeit aus- und einbauen.

Ebenso können nach Vorschlag der Erfinder (* D. R. P. Zusatz Nr. 2726 vom 26. Februar 1878) mehrere viersitzige Ventile (Fig. 23) angeordnet werden. Auch läfst sich, wie die gleiche Figur zeigt, jedes einzelne Ventil durch einen centralen Bolzen *i* in der gemeinsamen Sitzplatte *b* befestigen und dadurch der obere Ring *c* der älteren Anordnung ersparen.

Dynamometer ohne Feder für Werkzeugsmaschinen; von M. Kohn in Wien.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Das von mir erdachte Dynamometer wird zwischen der Fabriksstransmission und der zu prüfenden Maschine derart eingeschaltet, dafs ein Riemen von der Transmission ausgehend zuerst das Dynamometer in Thätigkeit setzt und dieses wieder die Maschine. Das Dynamometer gibt graphisch die von der Maschine verbrauchte Arbeit, kann aber auch wie bei *Morin*'s Dynamometer so eingerichtet werden, dafs es durch eine von einem Zählwerk angegebene Verhältnifszahl die Arbeit ausdrückt. Im Nachstehenden theile ich kurz das Princip dieses Apparates mit.

Auf einer Welle des Apparates A (Fig. 26 Taf. 21) sitzt fest die Riemenscheibe R_1 und das Kettenrad K_1, auf der Welle B eine gleich grofse Riemenscheibe R_2 und ein gleich grofses Kettenrad K_2. Von der Riemenscheibe R_1 geht ein Riemen zu einer Scheibe der Fabriksstransmission, von der Riemenscheibe R_2 ein zweiter Riemen zur Antriebsscheibe der auf ihren Arbeitsverbrauch zu untersuchenden Maschine. In einem Schlitz ED, welcher im Halbirungspunkte der Linie AB senkrecht auf dieselbe steht, kann sich der Bolzen C auf und nieder bewegen. Auf diesem Bolzen sitzt lose ein drittes Kettenrad K_3 von gleichem Radius r wie die anderen Kettenräder. Eine Gelenkkette schlingt sich auf angedeuteter Weise um die drei Kettenräder, und durch das entsprechend gewählte Eigengewicht des Kettenrades K_3 wird der jedesmal zwischen K_1 und K_3, sowie K_2 und K_3 befindliche Theil der endlosen Kette straff gespannt.

Wird nun die Riemenscheibe R_1 von der Transmission in Bewegung versetzt, so macht K_1 die Drehung mit; durch die endlose Kette wird auch K_2, ebenso R_2 und schliefslich die zu untersuchende Maschine bewegt. Das Kettenrad K_3 wirkt dabei als eine Art von Spannrolle. Nehmen wir vorläufig an, die Geschwindigkeit wäre während der Untersuchung immer dieselbe, sehen ebenfalls von den Reibungswiderständen und dem Gewicht der Kette ab und denken uns die zu untersuchende Maschine einen Widerstand überwindend. Der bei einer gewissen Geschwindigkeit aufgebrauchten Arbeit entspricht eine Kraft P, am Umfange des Kettenrades wirkend gedacht. Diese Kraft wird sich als Zugkraft in dem Kettentheile zwischen K_3 und K_2 äufsern. Ein gleich grofser Zug tritt bei der gewählten Anordnung im Kettentheil zwischen K_1 und K_3 auf. Diesen beiden Kräften P hat nun das Eigengewicht Q des Kettenrades K_3 das Gleichgewicht zu halten, was in der Art geschieht, dafs $\frac{1}{2}Q = P \cos \alpha$. Wenn sich also P ändert,

wird die Lage der Rolle wechseln, weil sich α ändern mufs. Ein an K_3 angebrachter Stift würde auf einem horizontal bewegten Papier eine Curve beschreiben, deren Ordinaten eine Function der Kraft, also nicht direct proportional der Kraft wären.

Die nun noch angedeuteten Theile des Apparates sollen nun einen Stift derart auf und nieder bewegen, dafs der Hub direct proportional der am Umfange von K_2 oder K_1 wirkenden Kraft ist. Auf A und C sind zwei Arme lose aufgesteckt, welche im Abstande r des Kettenrades vom Drehungspunkt eine Hülse senkrecht gegen ihre Achse besitzen. Durch diese Hülsen geht das Stängelchen L, welches auf diese Weise immer die Theilkreise von K_1 und K_3 tangirt. Der in C aufgesteckte Arm ist über die Hülse hinaus verlängert, um eine zweite verschiebbare Hülse T aufzunehmen; dieselbe ist mit einer zweiten unter einem rechten Winkel stehenden Hülse zusammengegossen, in welcher die um den fixen Punkt H drehbare Spindel J steckt. Durch diese ganze Anordnung wird nun bewirkt, dafs die Spindel J immer parallel zum Kettenstück zwischen K_1 und K_3 bleibt. Die Spindel J, über H hinaus verlängert, hat einen Schlitz; in diesen und den Schlitz KL greift gleichzeitig der Bolzen M ein (KL senkrecht ED). Von M geht eine Schnur über das möglichst klein zu haltende Röllchen bei H nach abwärts und trägt am Ende einen Stift O, der so geführt ist, dafs er sich nur vertical auf und nieder bewegen kann.

Wächst der Widerstand in der Werkzeugsmaschine, dann geht K_3 nach aufwärts in die punktirt gezeichnete Lage K_3', ebenso M nach M', der Stift O nach O'. Angenommen, P sei die Kraft, welcher der voll, P_1 die Kraft, welcher der punktirt gezeichnete Zustand entspricht, so hat man:

$$P = \frac{\frac{1}{2}Q}{\cos\alpha} \text{ und } P_1 = \frac{\frac{1}{2}Q}{\cos\alpha_1}.$$

Bezeichnet man $HK = nQ$, so ist:

$$HM = \frac{nQ}{\cos\alpha} \text{ und } HM_1 = \frac{nQ}{\cos\alpha_1} \text{ oder } HM_1 - HM = OO' = \lambda(P_1 - P),$$

d. h. der vom Stift O zurückgelegte Weg ist direct proportional der Kraftänderung. Wenn die Abscissenachse entsprechend gewählt ist, so gibt die jeweilige Entfernung des Stiftes von der Achse die Gröfse der Kraft direct in einem bestimmten Mafsstabe an.

Wenn nun durch ein von K_2 bethätigtes Zählwerk ein Papierstreifen, gegen welchen O drückt, normal auf die Bewegungsrichtung des Stiftes vorgeschoben wird, so wird die vom Stift beschriebene Diagrammfläche die von der Maschine verbrauchte Arbeit angeben, zugleich auch zeigen, wie die Kraft sich in den verschiedenen Arbeitsphasen geändert hat.

Elektromagnetischer Absteller für Spinnmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Der für die *Augsburger Kammgarnspinnerei* in Augsburg (*D. R. P. Nr. 1982 vom 23. October 1877) patentirte, auf Taf. 22 näher veranschaulichte Absteller soll (namentlich bei den sogen. Bobinoirs) beim Brechen oder Fehlen eines der zu doublirenden Fäden, oder aber beim Wickeln um die Cylinder die Maschine sofort selbstthätig aufhalten (vgl. *1878 230 198).

Die über die Kettenrolle d (Fig. 1 und 2) gelegte Kette s trägt an dem einen Ende mittels eines mit einem langen Schlitze versehenen Hakens t ein Gewicht G (4 bis 5k) und ist mit ihrem anderen Ende an der Stange q befestigt, welche längs der Maschine hinläuft und durch einen Hebel r mit der ebenfalls längs der Maschine hinlaufenden und rechts die über den Riemenscheiben befindliche, zum Anlassen und Abstellen der Maschine dienende Gabel tragenden Stange q' verbunden ist. Wird nun die Maschine mittels der Stange q' in Gang gesetzt, so zieht die Stange q mittels der Kette s das Gewicht G auf, und es legt sich dabei, durch das Uebergewicht seines wagrechten Armes, der senkrechte Arm des Winkelhebels b hinter dem an ihm eben vorbeigegangenen Segmente e der Rolle d dicht an diese Rolle an und verhindert so, dafs sich das aufgezogene Gewicht wieder senkt. Auf dem Supporte D ist ferner ein zweiarmiger Hebel y gelagert; der eine Arm desselben greift mit einem Schnabel in den Schlitz des Hakens t hinein; auf seinen andern Arm wirkt ein Gegengewicht und legt den ersteren Arm für gewöhnlich an den Zapfen z' an; auf der Achse dieses Hebels sitzt aber noch ein Segment y', woran mittels eines Stahlbandes die Bremse z befestigt ist. Im Zustande der Ruhe steht die Bremse sehr nahe an dem Schwungrade E der Maschine, und ein auf dem Speisecylinder befestigter Doppeldaumen m (Fig. 2 bis 5) bewegt bei jedem Umlaufe eine an dem Hebel b befindliche Zunge c zweimal auf und nieder.

In dem wagrechten Arme des Hebels b ist der Elektromagnet ll zwischen den Holzlagern k, k' mittels einer Metallplatte und des Bolzens i befestigt. Seine beiden Kerne sind in eine Metallplatte eingeschraubt und zwei in dieser sitzende Stellschrauben h, h' tragen zwischen ihren Spitzen den Ankerhebel f des Elektromagnetes; eine schwache Feder p drückt den Ankerhebel in der Ruhe gegen den Metallwinkel o; zieht aber der Elektromagnet seinen aus einer weichen Eisenplatte bestehenden Anker an, so legt sich der am Ende des Ankerhebels befindliche Stahlkeil g zwischen die Zunge c und den wagrechten Arm von b, und dann hebt der nächstfolgende Daumen von m nicht mehr die Zunge allein, sondern auch den wagrechten Arm von b empor und

entfernt so zugleich dessen senkrechten Arm von der Rolle d; letzterer läfst daher jetzt das Segment e frei, das Gewicht G senkt sich und legt so mittels der Stangen q und q' den Treibriemen auf die Leerscheibe der Maschine. Bevor ferner G das Ende seines Laufes erreicht (etwa 20mm vorher), erfafst der Schlitzhaken t den Schnabel des zweiarmigen Hebels y, nimmt ihn mit und preſst dadurch die Bremse z gegen das Schwungrad E.

Die Stromschliefsung, welche den Elektromagnet seinen Anker anziehen läfst, vermittelt entweder einer der Fadenwächter u (Fig. 2 und 6) beim Eingange der Doublirungsfäden, oder einer der Fadenwächter x (Fig. 2 und 7) beim Ausgange des doublirten Fadens vor der Aufspulung desselben. Die messingenen Fadenwächter u drehen sich mit Leichtigkeit um eine Metallstange u'; diese Metallstangen u' sind mittels kleiner Metallträger auf einem Brete B befestigt und in ihrer Mitte durch Holzträger unterstützt; durch isolirte Kupferdrähte stehen sie unter sich und mit dem Gestelle in leitender Verbindung; vom Gestell aus aber führt ein isolirter Draht durch den Elektromagnet zum negativen Pole der Batterie; vom positiven Pole dagegen geht ein Draht zu einem in das Bret B eingelegten Metallbande v. Durch das Auge am oberen Ende jedes Fadenwächters u geht ein von einer Spule kommender Faden; bricht derselbe, so fällt u durch sein Uebergewicht rückwärts nieder und trifft schliefslich mit seinem Schwanze auf das Band v; der Strom ist dadurch geschlossen, und der Elektromagnet bringt die Maschine augenblicklich zum Stillstande.

Die messingenen Fadenwächter x sitzen an einer vor den Aufspulwalzen der Vorbereitungsmaschine über die ganze Länge der Maschine laufenden Eisenschiene C, jeder bei einem Trichter und mit seinem längeren Arme auf dem in den Trichter eintretenden Faden ruhend. Bricht dieser Faden, so fällt das längere Ende von x nieder und sein sich hebendes kürzeres Ende legt sich an einen in Porzellankapseln isolirten Messingdraht x' an, welcher ebenfalls mit dem positiven Batteriepole verbunden ist. Jeder Fadenbruch schliefst also ebenfalls den Strom durch den Elektromagnet und stellt die Maschine ab.

E—e.

Webgeschirre von Eduard Köpp in Köln.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Es sind dies Rumurgeschirre, deren Metalllitzen auf eiserne Stäbe aufgesteckt sind, welche in einem hölzernen, mit dem Tritte verschnürten Rahmen liegen (vgl. Fig. 8 und 9 Taf. 22). Die Litze ist flacher, an den Kanten abgerundeter Stahldraht; das Maillon jedoch ist ein gewöhnliches Stahlauge, wie man es bei den gestrickten Geschirren

zumeist benutzt. Letzteres kann beliebig grofs oder klein, rund oder oval gelocht sein. Damit sich die Litzen nicht über einander schieben können, umschliefsen sie an ihren beiden Enden scharf die sie tragenden Eisenstäbe und sind hier verlöthet. Die Herstellung erfolgt auf Maschinen, so dafs schlappe und ungleiche Litzen wegfallen. Beschädigte Litzen lassen sich leicht abnehmen; in Feuchtigkeit arbeitende werden verzinnt. Die Augen der Maillons liegen sämmtlich in der Schaftebene und ist hierdurch das Einziehen der Fäden dem Weber ziemlich leicht gemacht. (* D. R. P. Nr. 1865 vom 2. October 1877.)

Neuerungen an Kraftwebstühlen; von H. Köttgen in Schlofs Untersiemau bei Coburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Diese Neuerungen (* D. R. P. Nr. 144 vom 5. August 1877) beziehen sich auf die Bewegung der Lade und Schäfte, sowie auf den Regulator (vgl. Fig. 10 und 11 Taf. 22).

1) Der Ladenklotz erhält eine solche Bewegung, dafs er während des Schützenlaufes nahezu still steht. Die Antriebwelle *a* bewegt durch Kurbeln und kurze Kurbelstangen die hinter ihr liegenden Winkelhebel *b*, welche durch horizontale Schubstangen auf die Ladenschwingen *c* und den Ladenklotz einwirken und letzterem eine solche Bewegung ertheilen, dafs er nahezu stillsteht, wenn er von dem Brustbaum ganz zurückgezogen ist, und ziemlich heftig sich bewegt, wenn er in die Anschlagstellung kommt.

Der das Rietblatt tragende Ladentheil ist pendelartig, etwas nach vorn zu an den Ladenstützen aufgehängt, damit sein Schwerpunkt vor die Schwingen *c* zu liegen kommt. Durch dieses und den nachfolgenden Apparat wird herbeigeführt, dafs der Anschlag energisch, elastisch und unabhängig von der Schwingenbewegung wird, dafs der Anschlag noch erfolgt, während die Stützen bereits wieder zurücklaufen. Das pendelartig aufgehängte Blatt erhält durch die andrückenden Winkelhebel *d*, an deren horizontalen Schenkeln Spiralfedern *e* ziehen, das Bestreben, nach vorn zu schlagen. Damit dies jedoch nur beim Anschlag geschehen, das Blatt also der Rückwärts- und Vorwärtsbewegung der Schwingen folgen kann, ist ein Schleifapparat angebracht, der in Klinken *f* besteht, welche mit dem Blattgestell verbunden sind und so nach unten zu stehen, dafs sie auf horizontalen Schienen gleiten; letztere sind mit Nasen versehen, auf deren schräg ansteigenden Flächen die Klinken während des Ladenvorganges auflaufen, wodurch sie mit dem Blatt zurückgehalten werden und das letztere der Schwingenbewegung folgt.

Sind die Klinken über diese Keilflächen hinweggegangen, so schnappen sie durch Federdruck herunter, werden nicht mehr zurückgehalten und es drücken jetzt die Federn *e* die Winkel *b* kräftig gegen das Blatt und ertheilen diesem einen schlagenden und doch gleichzeitig elastischen Druck, der sich auf den Schufsfaden überträgt.

2) Die Aufwindung der Waare erfolgt mit stets gleichbleibender Spannung. Füllt sich der von seiner Welle aus bewegte Waarenbaum mehr und mehr, so wird er dem entsprechend langsamer gedreht. Mit dem rechten Ladenbewegungswinkel *b* ist ein Zahnsector verbunden, welcher in die Verzahnung der Schwinge *h* greift und dieser somit eine kurze hin- und hergehende Bewegung ertheilt. Die Stange *i* überträgt die letztere auf den Klinkenhebel *k*, dessen zwei Schiebeklinken für jeden Ladengang das Sperrrad *l* drehen. An *l* ist ein kleines Getriebe angebracht, welches gleichzeitig in zwei Zahnräder greift. Das eine schmale Rad sitzt fest auf seiner Welle, das andere doppelt so breite Rad hingegen lose und hat einen oder zwei Zähne weniger als das erstere. Gleichzeitig greift es in ein Vorgelege ein, welches das am Waarenbaum angebrachte Zahnrad dreht. Die Folge dieser Einrichtung ist, dafs während der vollen Drehung des Sperrrades das Zahnrad, welches das Vorgelege treibt, jedes Mal um 1 oder 2 Zähne gedreht wird. Es ist hierdurch eine sehr starke Räderübersetzung, also auch sehr kleine Drehung des Stoffbaumes herbeigeführt, ohne dafs man vielzähnige Räder gebraucht. Die Differenzen in der Baumfüllung controlirt eine an den Waarenbaum unten anliegende Walze, welche mit dem Verbindungsbolzen der Stange *i* und des Hebels *k* verbunden ist und diesen tiefer stellt und somit den Klinkenhub kleiner macht, je mehr sich der Baum füllt.

3) Die Schäfte machen vollständig reines Fach nach oben und unten hin. Von einer unterhalb der Antriebswelle liegenden Kurbelscheibe *m* aus wird durch eine Zugstange ein stehender Hebel *n* hin und her bewegt, dessen Zapfen somit oscillirt und diese Drehung durch Kegelräder auf einen Konus *o* überträgt, welcher unten an der Gestellwand parallel zu derselben befestigt ist. Die Schäfte sind an diesen Conus angeschnürt, jedoch so, dafs sich ihre Zugschnüre entweder von oben oder von unten um denselben legen, je nachdem der zugehörige Schaft Fach machen soll.

Jacquardmaschine mit reinem Hoch- und Tieffach.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Diese der *Sächsischen Webstuhlfabrik* in Chemnitz patentirte Maschine (* D. R. P. Nr. 1516 vom 25. December 1877), welche auf Taf. 23

abgebildet ist, beseitigt in höchst zufriedenstellender Weise den sehr grofsen Uebelstand aller bisher üblichen Jacquardmaschinen, dafs das Fach nicht rein genug ist und demzufolge der Schützenlauf und das Gewebe sehr oft nicht tadellos ausfallen. Sie macht ebenso wohl Oberfach als Unterfach und hebt die hinten in die Harnischlitzen eingezogenen Kettenfäden um so viel höher als die vorn eingezogenen, dafs die auf der Ladenbahn ruhenden Fäden und die über der laufenden Schütze befindlichen genau in je einer Ebene liegen. Die entgegengesetzt zu einander bewegten Messerkasten und Platinenboden erhalten hinten gröfsere Hublänge als vorn, und sind die Platinen stufenweise länger, je entfernter sie von dem Cylinder aufgestellt sind; letzteres ist zwar ein kleiner Uebelstand, hat jedoch auf die Eintheilung der Maschine und die verschiedensten Nadeleinrichtungen keinen störenden Einflufs.

Durch zwei Stück entgegengesetzt zu einander stehende Kurbeln oder Excenter und durch ebenso viel Tritte und Zugstangen werden die Tritte *A* und *B* aus einander und gegen einander bewegt, ersteres während des Fachmachens, letzteres während des Fachschliefsens. Der Cylinder erhält unabhängig davon in der bisher üblichen Weise durch eine Kurbelscheibe ebenfalls von der Hauptwelle des Webstuhles aus seine hin- und hergehende Schwingung. An dem Tritte *A* (Fig. 3 und 4) ist der Platinenboden angehängt; der Tritt *B* ist ebenfalls mit Zugstangen verbunden; es stützt sich aber der Messerkasten oben auf dieselben. Beide, der Messerkasten und der Platinenboden, sind in Schlitzen der Jacquardgestellwände senkrecht geführt, an ihren Führungswürfeln aber drehbar befestigt, so dafs sie zwar senkrecht auf- und ablaufen, jedoch gleichzeitig auch in Winkeln *a* und *b* schwingen können, wodurch die nach dem Cylinder liegenden Platinen mehr Hub bekommen als die davon abstehenden. Diese Winkelschwingung führen die doppelarmigen Hebel *f* herbei, welche bei *g* drehbar befestigt sind und durch Zugstangen *c* mit dem Messerkasten und Platinenboden in Verbindung stehen. An dem einen Ende von *f* ist der Platinenboden und an dem anderen der Messerkasten angehängt. Wie Fig. 3 zeigt, ist der Bolzen *2* des hinteren Hebels *f* durch die Stange *c* mit dem Bolzen *1* des Messerkastens verbunden und ebenso der Bolzen *3* an *f* mit dem Bolzen *4* des Platinenbodens, so dafs für die vollen Schwingungen der Tritte *A* und *B* die Bolzen *1* und *2* den Hub h_2 und die Bolzen *3* und *4* die Hublänge h_1 annehmen müssen. Aehnlich verhält es sich mit dem vorderen Hebel *f* und den durch Zugstangen *c* mit einander verbundenen Bolzen *5*, *6* und *7*, *8*; nur dafs hier der Messerkasten den Hub h_1 und der Platinenboden die Schwingungslänge h_2 bekommt.

In Fig. 1 ist eine andere Aufhängung des Platinenbodens und des Messerkastens angegeben, welche zwar auch die Winkelschwingungen *a* und *b* wie in Fig. 2 ergibt, also auch ein reines Fach herstellt, jedoch

den Nachtheil hat, dafs die Hebelarmlängen von A und B von den Höhen des Faches abhängig sind, während sie bei der oben beschriebenen Ausführung der Maschine beliebig sein können.

Damit die Schnürung an den Platinen nicht übermäfsig abgenutzt werde, d. h. immer senkrecht bleibe, ist der Platinenboden aus ebenso viel Stäben i hergestellt, als die Maschine Platinenreihen hat, und sind diese Stäbe in den durch A auf und ab bewegten Rahmen drehbar eingesteckt. Der Drehzapfen der Hebel f läfst sich nach rechts oder links verstellen, so dafs das Vorderfach in Bezug auf das Hinterfach kleiner oder gröfser gemacht werden kann.

Die Kettenbaumbremse von John Hall in Manchester.

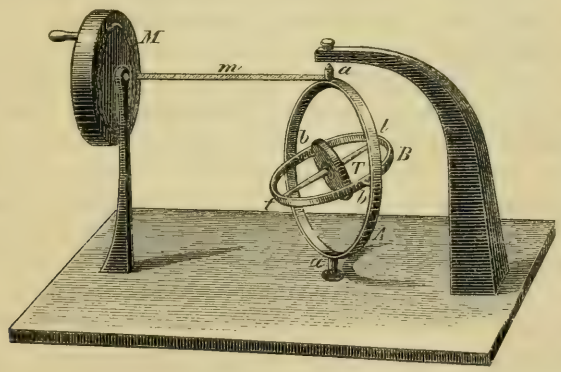
Mit Abbildungen auf Tafel 23.

An beide Enden des Kettenbaumes a sind fein geriffelte Scheiben b aufgesteckt, in welche je ein Hebel c greift. Das eine Ende derselben ist längs eines Gestellbolzens d horizontal verschiebbar und das andere ist durch einen Draht e belastet. Beide Drähte e, an jedem Ende des Kettenbaumes einer (weil, wie Fig. 6 zeigt, die beiden Hebel c durch ein Eisen f mit e verbunden sind), stehen mit einem Winkelhebel g in Verbindung, dessen herabhängender Schenkel durch eine Feder h und einen Zugdraht an den unteren Theil l der Ladenschwinge i angehängt ist. Bewegt sich i vor und zurück, so folgen die Theile l, h, g und e dieser Bewegung und werden somit die Druckhebel c während des Ladenanschlagens scharf gegen die Riffelscheiben b gedrückt, während des Fachöffnens aber locker gelassen. Dies führt dazu, dafs der Garnbaum bei dem Schufseinschlagen sich nicht dreht, aber während des Fachmachens Kettengarn hergibt. Um diese Bewegung sicher und möglichst gleichmäfsig zu machen, sind die Zähne der Scheiben b um $^1/_4$ Zahntheilung so gegen einander verstellt, dafs keiner mit dem andern gleich steht, und sind Keile m unterhalb der Hebel c angebracht, welche das zu weite Zurückgleiten der letzteren verhindern; dieselben werden vielmehr dann aus b ausgehoben und durch den Zug von e weiter nach rückwärts wieder in b zum Eingriff gebracht. Um ebenso der Waarenbaumfüllung zufolge die Spannung der Kette reguliren zu können, ist die Verbindung des Zugdrahtes mit der Ladenschwinge bei l eine solche, dafs man mittels Muttern und Schraubengewinde an dem Zugdraht die Feder h mehr oder weniger spannen kann; ersteres wird erforderlich, wenn der Baum gefüllt ist, letzteres, wenn er leerer geworden ist. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 395.) *E. L.*

Gruey's Gyroskop.

Mit einer Abbildung.

Dieser kleine, nachstehend veranschaulichte physikalische Apparat ist eine Modification des *Bohnenberger*'schen Maschinchens. Ertheilt man der Scheibe T durch Abziehen eines um ihre Achse t gewundenen Fadens eine sehr schnelle Drehung, indem man zugleich auf den äufseren Ring A einen Druck mit dem Finger nach der einen oder der anderen Drehungsrichtung der Verticalachse a ausübt, so empfindet man jenen bekannten Widerstand, welcher auf der Tendenz der Achse t beruht, während der Rotation ihre Richtung im Raume unveränderlich zu erhalten. Dabei dreht sich der innere Ring B um seine Achse b und die Achse t der Scheibe nähert sich der Verticallinie a. Wenn man nun in dem Augenblick, wo t die Verticale passirt, den Ring A nach einer der vorigen entgegengesetzten Richtung zu drehen sucht, wobei man dem gleichen Widerstande begegnet, so fährt die Achse t fort, sich mit dem Ring B in der ursprünglichen Richtung um b zu drehen, während A scheinbar unbeweglich bleibt. Auf diese Weise ist es durch rechtzeitigen Wechsel der Druckrichtung möglich, der Achse t eine continuirliche Drehung um b zu ertheilen. In der Wirklichkeit ist der Ring A nicht absolut unbeweglich; er oscillirt mit einer sehr geringen Amplitude um a, und jede dieser kleinen Oscillationen entspricht einer Umdrehung von t oder B um b.



Um nun die fragliche Erscheinung sicher und regelmäfsig hervorbringen zu können, ist dem *Bohnenberger*'schen Apparate gegenüber eine Kurbelscheibe M gelagert, deren Seitenfläche eine concentrisch angeordnete wellenförmige Rinne enthält. Eine an dem äufseren Ringe A befestigte horizontale Stange m trägt an ihrem Ende ein Röllchen, welches mit sanfter Reibung in dieser Rinne läuft. Durch Drehung der Scheibe M ist man nun im Stande, dem Ringe A sehr kleine, wegen ihrer Schnelligkeit nicht sichtbare Oscillationen zu ertheilen, so dafs A

und die Achse *b* unbeweglich erscheinen, während *B* nebst rotirendem Kreisel mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 60 Touren in der Secunde um die Achse *b* sich dreht.

Dieser kleine Apparat löst also das Problem der gleichzeitigen Rotation eines Kreisels um zwei rechtwinklig sich schneidende Achsen *t* und *b* unter dem Einflusse der Vibrationen des scheinbar unbeweglichen Ringes *A*. (Nach den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 395.) *A. P.*

Sawyer und Man's elektrische Lampe.

In der Lampe von *Sawyer* und *Man*, welche in einem gewissen Grade transportabel ist und nicht mehr Raum einnimmt, als der Cylinder einer Oellampe, erzeugt ein weifsglühender dünner Kohlenstab das Licht. Die den Strom zuführenden Kupferstäbe sind so geformt (zur Erlangung einer grofsen ausstrahlenden Fläche viele Male im Zickzack hin und her gebogen), dafs eine Leitung der Wärme nach dem unteren Theil der Lampe unmöglich ist, eine Strahlung aber verhüten drei Scheiben, welche in einigem Abstande von einander gleich unter dem Kohlenstabe angebracht sind. Das Ganze ist in eine oben geschlossene, in den untern Theil mit Siegellack luftdicht eingesetzte Glasröhre verschlossen und die den Strom leitenden Theile gut isolirt. Ein Verdampfen der Kohlen hält *Sawyer* für unmöglich, da die Kohlen nicht einmal zum Schmelzen kämen; er hält die unter diesem Namen bekannte Abnutzung der Kohlen für die Folge chemischer Verbindungen, welche bei der hohen Temperatur einträten, und glaubt dieselbe dadurch verhütet zu haben, dafs er die Lampe mit reinem Stickstoff füllt und dafür sorgt, dafs kein Sauerstoff in ihr zurückbleibt.

Ein Springen der Kohle in Folge der plötzlichen Erhitzung beim Anzünden der Lampe verhütet ein der Lampe beigegebener Umschalter, welcher eine plötzliche Stromgebung oder Stromunterbrechung in der Lampe unmöglich macht, zugleich aber auch bewirkt, dafs der Widerstand in der Lampe und deshalb der durch dieselbe gehende Stromzweig stets von der nämlichen Gröfse ist und so eine Theilung des Lichtes ermöglicht. Da nämlich jede Lampe, mag sie brennen oder nicht, immer den nämlichen Widerstand bietet, so bleibt bei der Einschaltung von mehreren Lampen in denselben Stromkreis der ganze Strom und der auf jede einzelne Lampe kommende Theilstrom auch immer von der nämlichen Stärke, und jede Lampe ist von der anderen unabhängig. Jede Lampe besitzt nämlich eine Nebenschliefsung zu dem Kohlenstabe von dem nämlichen Widerstand (z. B. 0,95 Ohms) wie dieser; der ankommende Strom tritt zunächst an ein Contactstück

des Umschalters und wird in dessen beiden äufsersten Stellungen in der tiefsten (ersten) blos durch die Nebenschliefsung, in der höchsten (achten) blos durch die Lampe geführt, in den 6 Zwischenstellungen aber geht er durch Nebenschliefsung und Lampe zugleich in zwei Zweigen, die sich hinter beiden wieder vereinigen; dabei ist der durch die Lampe gehende Zweig in den 6 Zwischenstellungen bezieh. $^1/_4$, $^1/_2$ $^5/_8$, $^3/_4$, $^7/_8$ und $^{15}/_{16}$ des ganzen Stromes. Um dies zu erreichen und zugleich in allen Stellungen des Contactstückes einen Gesammtwiderstand von derselben Gröfse (0,95 Ohms) zu beschaffen, sind zwischen die Contactpunkte, mit denen das Contactstück nach und nach paarweise in Berührung tritt, wenn es beim Umdrehen einer Kurbel durch einen auf der Kurbelachse sitzenden Daumen ruckweise vorwärts bewegt wird, noch Widerstände von folgender Gröfse gelegt:

Zwischen dem Contactstück Nr.	1 u. 2	2 u. 3	3 u. 4	4 u. 5	5 u. 6	6 u. 7	7 u. 8	
Auf der Seite der Nebenschliefsung:	0,317	0,633	0,633	1,267	3,8	7,6	∞	Ohms
Auf der Seite der Lampe:	∞	1,9	0,38	0,253	0,181	0,072	0,063	„

Bei der zweiten Stellung des Contactstückes ($^1/_4$ des Stromes durch die Lampe) wird der Kohlenstab dunkelroth, auf den Contacten 3 hellroth, auf 4 weifsglühend; bei der Stellung auf 5 zeigt die Lampe das intensive helle Glühen der Sonne und dann nimmt das Licht mit den noch folgenden drei Schritten rasch weiter zu. Die verschiedenen, die beste Wirkung gebenden Widerstände sind durch Versuche ermittelt worden.

Ein besonderer Mefs- oder Zählapparat markirt bei dem von der *Dynamo Electric Light Company* gelieferten elektrischen Lichte die Zeit, während welcher die Lampen brennen. Derselbe enthält einfach ein Uhrwerk, welches eine Contactvorrichtung in Umdrehung versetzt, und es wird bei jeder Umdrehung derselben einmal der Strom durch das Zählwerk geschlossen, wenn nur ein Paar Zuleitungsdrähte von dem Umschalter nach zwei gegenüber liegenden Stiften in einer hölzernen Stiftenscheibe geführt werden, zwischen deren im Kreise stehenden Stiften die Contactarme umlaufen. Sind mehrere Lampen vorhanden, so laufen die Drähte von jeder nach einem anderen Paar der Stifte. Wenn kein Strom durch eine Lampe geht, so kann er auch nicht im Zählapparat wirken; brennt dagegen die Lampe, so durchläuft der Strom bei jedem Umlaufe der Contactarme einmal einen Elektromagnet und macht den Zeiger des Zählwerkes um 1 fortrücken.

Wo von der Hauptleitung eine Lampenleitung abzweigt, wird eine Nebenschliefsung zu letzterer angelegt, welche den Lampen so viel als nöthig vom Strome zukommen läfst. Liegen z. B. 100 Lampen mit etwa 100 Ohms Widerstand hinter einander, und man gibt der Neben-

schliefsung 1 Ohm Widerstand, so wird den Lampen 0,01 des Stromes zugeführt. Doch wird auch die Parallelschaltung der Lampen benutzt.

Sawyer und *Man* haben sich auch einen Regulator patentiren lassen, welcher augenblicklich dem Bedarf angemessen den Gang des Motors bezieh. des Erzeugers der Elektricität abändert, so dafs der Strom stets unverändert bleibt. (Nach dem *Scientific American*, 1878 B. 39 S. 351.)

E—e.

Chlormagnesium als Füllmasse der Gasuhren; von W. Göbel, Ingenieur der Gasanstalt in Hannover.

Man hat neuerdings vielfache Vorschläge gemacht, Chlormagnesiumlösung als Füllmasse der Gasuhren zu benutzen (vgl. S. 185 d. Bd.). Durch Versuche hat sich nun herausgestellt, dafs sie nur dann zu verwerthen ist, *wenn das Gas vollständig frei von Ammoniak ist.* Letzteres hat die Eigenschaft, einen Theil des Chlormagnesiums zu zersetzen und unter Bildung von Salmiak mit einem weiteren Theil Chlormagnesium ein Doppelsalz zu bilden, wobei jedoch Magnesia als fester Körper ausgeschieden wird: $2\,MgCl_2 + 2\,H_3N + H_2O = MgCl_2.2\,H_4NCl + MgO$.

Die ausgeschiedene Magnesia bildet eine weifse Masse, die sich am Boden, in den Ecken und namentlich in dem Uhrwerk *an* und *zwischen* den Rädern festsetzt, schliefslich das ganze Uhrwerk und Gehäuse ausfüllt. Trotzdem das hiesige Gas in 100^{cbm} nur 0,3 bis $0^{g},6$ H_3N enthielt, so war doch bei einem Versuch mit dieser Füllmasse eine derartige Anfüllung von Magnesia schon in wenigen Monaten eingetreten. Die Metalltheile der Uhr selbst zeigten keine angegriffenen Stellen, und die Analyse ergab, dafs in der zurückgebliebenen Lösung keine Metallverbindungen enthalten waren; somit hatte, während die Uhr im Betrieb war, kein nachtheiliger Einflufs auf die Metalllegirungen selbst stattgefunden. Dagegen zeigte das geöffnete Uhrgehäuse und namentlich die Trommel, nachdem dieselbe einige Zeit an der Luft gestanden hatte, auf der Oberfläche und im Innern starke Rostflecken, welche stellenweise so tief eingefressen waren, dafs ein vollständiges Durchfressen binnen einigen Wochen stattgefunden haben würde. Es erklärt sich dies dadurch, dafs sich die gebildete Doppelverbindung unter Freiwerden von Ammoniak zersetzte, wobei freie Salzsäure gebildet wurde, die nun in bedeutenderem Grade auf die Metalltheile einwirkte, wie dies durch Chlormagnesiumlösung allein geschieht: $MgCl_2.2H_4NCl = MgCl_2 + 2\,H_3N + 2\,HCl$.

Es wurde nun weiter von mir die Untersuchung angestellt, inwieweit das Chlormagnesium geeignet sei, das Gas vollständig von Ammoniak zu reinigen; es ergab sich durch Analyse, dafs ein Scrubber-Gas, welches in 100^{cbm} $70^{g},9$ Ammoniak enthielt, nach dem Durchleiten

durch Chlormagnesium von Ammoniak vollständig befreit war. Ebenso wurde ein Gas, welches in 100^{cbm} 2^{g},8 Ammoniak enthielt, durch Chlormagnesiumlösung vollständig davon befreit. Eine Beeinflussung auf die Lichtstärke fand durch Chlormagnesiumlösung nicht statt.

Hannover, December 1878.

Ueber ein in Amerika gebräuchliches Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten für die Buchdruckerpresse; von Adolf Ott.

Mit einer Abbildung.

Die technischen Zeitschriften sind voll von Vorschlägen und Beschreibungen von Verfahren, um auf heliographischem Wege Platten in erhabener Manier für die Buchdruckerpresse herzustellen. In die Praxis übergegangen ist auf dem Continente meines Wissens nur die *Zinkographie* oder *Chemigraphie*, welche bekanntlich in einer Einstäubung und Aetzung des auf Zinkplatten gezeichneten oder übertragenen Bildes beruht und eine ziemlich ausgedehnte Anwendung erlangt hat. Ich wüfste aber nicht, dafs auch nur ein einziges Institut von Bedeutung Nutzen zöge aus der so vielfach besprochenen Eigenschaft einer belichteten Chromgelatineschicht in den lichten Theilen des Negativs durch *Aufquellung* Vertiefungen, in den dunklen umgekehrt Erhöhungen oder durch *Auswaschung* in den lichten Erhöhungen, in den Schatten aber Vertiefungen zu bilden. Ueber diese Versuche hier einen historischen Ueberblick zu geben, würde uns zu weit führen, und wir wollen deshalb nur bemerken, dafs sich *Poitevin*, *Pretsch*, *Woodbury*, *Wharton Simpson*, *Fontaine*, *Scamoni*, *Husnik*, *Carey Lea*, *Despaquis* u. A. mehr oder weniger eingehend mit denselben beschäftigt haben.

Diese Versuche bilden auch die Grundlage des zu besprechenden amerikanischen Verfahrens. Ich hatte im Weltausstellungsjahre 1876 Gelegenheit, die beiden bedeutendsten Ateliers Nordamerikas für Anfertigung von Hochdruckplatten zu besuchen und alle Operationen, ausgenommen die Herstellung des zum Abklatsch dienenden Relief, kennen zu lernen. Wenn ich daher erst jetzt mit meinen Erfahrungen vor die Oeffentlichkeit trete, so geschieht dies vornehmlich deshalb, weil mir erst späterhin die Gelegenheit zu Theil wurde (als Chemiker in der Photographischen Anstalt von *Braun und Comp.* in Dornach i. E.), die Herstellung photographisch erzeugter Reliefs experimentell in die Hand zu nehmen, welche auch den wichtigsten Theil des ganzen Processes bildet.

Die *Photo-Engraving Company*, welche unter der Leitung von *Mofs*, einem gebornen Amerikaner, steht, befindet sich in Park Place, New-York, und nimmt ein Gebäude von sechs Stockwerken fast ausschliefslich in Anspruch. Zur Zeit meines Besuches beschäftigte sie über 70 Personen, darunter etwa 30 Zeichner und Retoucheure, ferner Operateure, Schriftgiefser, Stecher u. s. w. Wie mir der Director versicherte, ist es im Stande, jährlich die Arbeit von 1000 Holzschneidern zu verrichten. Um ein Namhaftes kleiner ist schon das ebenfalls in New-York befindliche, später entstandene Geschäft von *Oesterreicher*, das sich aber jedenfalls jetzt um ein Ansehnliches ausgedehnt haben mufs. Aehnliche Anstalten bestehen in Philadelphia und Chicago, und es macht diese fälschlich genannte „Photogravüre“ der Xylographie ganz bedeutende Concurrenz; ja es sind in Folge derselben viele geschickte Holzschneider gezwungen worden, sich in diesen Anstalten zum Corrigiren der fertigen Platten um einen geringern Entgelt ihren Unterhalt zu suchen, während andererseits tüchtige Zeichner weit mehr verlangt sind.

Auf meine Frage, wie es möglich sei, dafs die anscheinend viel einfachere *Chemigraphie* durch das bezügliche Verfahren in ihrer Existenz bedroht sei (thatsächlich wird erstere in den Vereinigten Staaten sehr wenig ausgeübt), wurde mir stets die Antwort zu Theil: Es erfordert allerdings mehr Betriebskapital, dabei kann aber die Arbeit weniger geschickten Kräften überlassen werden und die Resultate sind mindestens eben so fein.

Anfertigung der Zeichnung. Wenn es mit den heutigen Mitteln der Heliographie auch möglich ist, Hochdruckplatten mit Korn direct von einer photographischen Aufnahme herzustellen [1], wo also die Halbtöne in ein mehr oder minder feines Korn umgewandelt wurden, so sind doch solche Platten mit den bestehenden Mitteln der Buchdruckerkunst nicht gehörig druckbar. Wenn daher von einem Gegenstand nicht schon Drucke oder Stiche in Strichmanier vorliegen, ist es nöthig, dafs zuerst eine Zeichnung in völlig schwarzen Linien angefertigt werde, um davon die Herstellung eines Relief zu ermöglichen, dessen sämmtliche Striche *vollkommen gleiche Höhe* haben. Die beiden oben erwähnten Anstalten verwenden aufserordentlich grofse Sorgfalt auf die Anfertigung solcher Zeichnungen, weil davon das Gelingen der späteren Arbeiten in hohem Mafse abhängt. Ich werde daher hier die Vorschriften der *Photo-Engraving Company* wiedergeben. Wo Photographien vorhanden sind, und dies ist ja gewöhnlich der Fall, wird auf diese selbst gezeichnet; die Photographie wird hernach mit Chlorquecksilberlösung entfernt.

Man benutze eine feine, weiche Feder (Gillot Nr. 170 und 290), eine völlig schwarze Tusche und ein glattes, weifses Papier, z. B. Bristol Carton *(Bristol board). Whatman*'s Zeichenpapier, überhaupt alle Papiere mit rauher Oberfläche, sind nicht verwendbar. Für gewisse Zeichnungen kann man auch Glanzcarton nehmen; man legt darauf ganze Flächen mit Tusche an und radirt die Weifsen mit einer Nadel heraus. Zu dem Ende ist es gut, die Tusche mit etwas Glycerin zu versetzen. Besonders ist darauf zu achten, dafs jede Linie ein kräftiges Schwarz zeige und die Schattirung nicht etwa durch eine mehr oder minder intensive Tiefe der Tusche, sondern durch die Breite der Striche und ihre Entfernung von einander angezeigt sei. Der Zeichner, der sich genau hieran hält, kann sich sonst die gröfste Stylfreiheit erlauben und neue und originelle Methoden zur Erzielung hübscher Effecte anwenden. Zur Fertigstellung besonders feiner Abdrücke ist es erwünscht, die Zeichnung 2 bis $2\frac{1}{2}$ Mal so grofs auszuführen, als man sie wünscht. Im Allgemeinen wird man sich indefs mit einer Darstellung begnügen, die $\frac{1}{2}$ Mal oder $\frac{1}{3}$ gröfser ist als das zu erzielende Cliché. Weifse Linien können über schwarze, sei es mit der Feder, sei es mit dem Pinsel, gezogen werden. Man

[1] Ein von einer solchen Platte angefertigter Abdruck findet sich als Beilage in dem neuen Werk von Prof. *Husnik*: *Die Heliographie*. (Wien 1878. *J. Hartleben*.)

benutze eine reichlich mit Gummi versetzte Tusche und füge, wenn thunlich, einige Tropfen präparirte Ochsengalle dazu. Empfehlenswerth ist *Windsor und Newton*'s bestes Chinaweifs; man wende es ziemlich consistent an und gehe nicht ein zweites Mal über eine Linie, ehe die erste ganz trocken ist.

Im Allgemeinen sind folgende Winke zu beachten: Man ziehe nie Querlinien, ehe die bereits gezogenen trocken sind. Die Illustrationen sind nicht verkehrt auszuführen. Bleistiftlinien sind auszulöschen. Nasse Tusche ist niemals mit Löschpapier aufzunehmen. Für die photographische Aufnahme lasse man einen Rand von 1^{cm} um die Zeichnung herum.

Herstellung des Relief. Wie bereits eingangs bemerkt, ist das Relief sowohl durch Aufquellung, als durch Auswaschung einer belichteten Chromgelatineschicht zu erzielen. Im ersteren Falle ist ein photographisches Diapositiv erforderlich, im letzteren genügt ein gewöhnliches Negativ. Exponirt man nämlich eine empfindlich gemachte Gelatinelage unter einem photographischen Glasbilde, so werden die belichteten Theile unlöslich werden, die nicht belichteten dagegen löslich bleiben. Während aber die letzteren durch Eintauchen der Platte in kaltes Wasser aufquellen, somit Erhöhungen bilden, werden sie durch Auswaschen mit heifsem Wasser vertieft erscheinen.

Angenommen, das betreffende Gelatinerelief solle in Gyps abgeformt werden und diese Form soll zum Abklatsch in Schriftmetall dienen, ferner, es sei eine Zeichnung auf weifsem Grunde zu reproduciren, so wird von einem Diapositiv durch Aufquellung ein Relief ähnlich wie die herzustellende Druckplatte erhalten; der hiervon abgeformte Gypsabgufs wird richtig, das Metallcliché aber wieder verkehrt sein, wie es zur Erzielung eines Abdruckes in richtiger Stellung auch sein soll. Bei Wegwaschung der löslichen Theile mit heifsem Wasser würde man indefs eine Druckplatte in richtiger Stellung mit der Illustration *en creux*, d. i. vertieft gewinnen; nimmt man aber ein Negativ zum Ausgangspunkt, so erhält man ebenfalls ein brauchbares Cliché.

Ich habe die Methode der Herstellung von Reliefs durch Aufquellung nicht experimentell studirt; nach Allem, aber was unzweifelhafte Autoritäten, wie z. B. *Husnik*, darüber geschrieben haben, bietet das Verfahren für Hochdruckplatten, wenn man nicht zum Mittel der Nachätzung greifen will, ihre besonderen Schwierigkeiten, welche indefs durch die *Auflösungs-Methode* gänzlich wegfallen, indem man mittels letzterer nicht allein unmittelbar ein *genügend ausgeprägtes* Relief, sondern zudem eine fabelhafte Feinheit und Schärfe zu gewinnen im Stande ist.

Ob man diese Methode in den beiden Ateliers zu New-York anwendet, kann ich nicht sagen, da gerade dieser Theil als besonderes

Geheimnifs betrachtet wird; indefs habe ich bei *Braun und Comp.* Gelegenheit gehabt, hunderte von Reliefs auf jene Weise anzufertigen, und wenn dieselbe auch zu einem ganz anderen Zwecke, nämlich für die Woodburytypie benutzt wurden, so sind sie doch auch zum Abgufs in Gyps vollkommen geeignet, so dafs ich bei den ungemein sichern, wenig umständlichen Operationen gar nicht anstehe, die bezügliche Methode hierfür zu empfehlen.

In der Ausführung übergiefst man eine nivellirte, gut mit Federweifs eingeriebene Glasplatte mit 1 proc. Normalcollodion, ohne dieses ablaufen zu lassen. Für eine Scheibe von 24 und 30^{cm} nimmt man etwa 45^{cc}. In der Zwischenzeit bis zum Trocknen bereitet man sich eine Mischung von 100^{g} Amber-Gelatine (von *Nelson, Dale und Comp.*) und 400^{cc} Wasser. Man läfst die Gelatine in einem kühlen Raume aufweichen, bis das Wasser ganz aufgesaugt ist, gibt dann das Gefäfs in ein Warmwasserbad und fügt 25^{g} weifsen Zucker, 10^{cc} Glycerin und 5^{cc} Ammoniak hinzu, färbt ganz leicht mit sehr fein zertheiltem Rufsschwarz und zwar nur so stark, dafs ein Tropfen, auf eine Glasplatte gebracht, noch durchscheinend ist, und gibt zur vollständigen Lösung schliefslich 7^{g},5 Kaliumbichromat in Wasser gelöst, rührt gut um, filtrirt einige Mal durch Leinwand und läfst das Gemisch für 1 Stunde an einem warmen Orte stehen, damit die Blasen Zeit finden, aufzusteigen. Mit dieser Mischung[2], welche man, damit das Kaliumbichromat keine Reduction erleide, bei möglichst niedriger Temperatur bereiten mufs, übergiefst man die collodionirten Glasplatten, wiederum ohne ablaufen zu lassen, und zwar ist jene Menge hinreichend, um 3 bis 4 Platten von obiger Dimension zu bedecken. Nach erfolgter Coagulation legt man die Platte in Holzrähmchen so zwar, dafs nur die Ecken aufliegen, und bringt sie über blecherne Cüvetten, deren Böden mit Chlorcalcium bedeckt sind, die Gelatineseite natürlich gegen die hygroskopische Substanz. Auf diese Weise trocknen sie innerhalb 3 bis 4 Tagen; in freier Luft würde das Trocknen eine Woche in Anspruch nehmen. Empfindlich bleiben diese Folien immerhin 8 Tage.

Vorbedingung zur Belichtung ist ein Negativ mit völlig klaren Linien und ganz undurchsichtigem Grund; da indefs hierfür genug Vorschriften bestehen, so ist es unnöthig, sich dabei aufzuhalten. Wenn ganz trocken, wird die empfindliche Folie mit einem Messer an einer

[2] In Bezug auf dieselbe mag hier angemerkt werden, warum sie gerade so und nicht anders, als angegeben, zusammengesetzt sein darf. Vorerst ist eine leicht lösliche und reine Gelatine erforderlich; als solche eignet sich vorzüglich die näher bezeichnete. Zucker und Glycerin sind nothwendig, damit die Gelatine unter dem Einflusse des Lichtes nicht verhärte, sondern ihre Löslichkeit beibehalte. Den Zusatz von Aetzammoniak machte ich auf den Vorschlag *Husnik*'s, dessen Ansicht dahin geht, dafs das Ammoniak die Wirkung des Bichromates auf die Gelatine im nassen Zustande aufhebe, und die Färbung gibt dem zu erzielenden Relief eine viel gröfsere Schärfe, weil durch dieselbe die Reflexion der Lichtstrahlen von rückwärts verhindert wird.

Ecke abgehoben, mit der Collodionseite mit dem Negativ in Berührung gebracht und in einem Copirrahmen eingelegt. Zur innigen Berührung legt man hinter den Papierbausch eine Kautschuktafel und spannt fest zu. Wie beim Pigmentprocefs mufs auch hier das Negativ mit undurchsichtigen Papierstreifen umrändert werden.[3] Die Belichtung kann sowohl im Sonnenlichte, als im zerstreuten Lichte stattfinden; doch ist ersteres vorzuziehen. Die *Photo-Engraving Company* wendet an dunklen Tagen auch das elektrische Licht an. Arbeitet man mit diesem oder an der Sonne, so mufs man darauf Rücksicht nehmen, dafs die Strahlen möglichst senkrecht auf das Cliché fallen, und den Rahmen daher von 5 zu 5 Minuten drehen. Indefs darf man es nicht warm werden lassen; findet dies dennoch statt, so stellt man den Rahmen wieder für kurze Zeit an den Schatten. Ueber die Dauer der Exposition läfst sich nichts bestimmtes sagen; sie kann von 30 Minuten bis zu mehreren Stunden dauern, je nach der Kraft des Negativs und der Stärke des Lichtes. Man kann sie jedoch leicht überwachen; erblickt man von der Rückseite der Folie alle Details der Zeichnung, so wird sie unterbrochen. Die Folie ist alsdann zur Entwicklung des Relief bereit.

Zum Auswaschen wird das belichtete Blatt mit der Collodionseite auf eine Glastafel gepreſst, die man Tags zuvor mit 2 bis 3 proc. Kautschuklösung dünn übergossen hat. Nachdem die Ränder zum besseren Anhaften noch mit einer derartigen Lösung bepinselt worden sind, stellt man die Tafel in ein mit Rinnen versehenes Gefäfs, das man mit Wasser von etwa 30° gefüllt hat. Man steigt von 1/4 zu 1/4 Stunde um 5°, bis man die Temperatur von 45° erreicht hat, und läfst bis zur völligen Ausentwicklung, die sich nur durch Erfahrung beurtheilen läfst, Wasser zufliefsen. Gewöhnlich ist sie in Zeit von 3 bis 4 Stunden beendet. Hierauf läfst man noch einen Strahl kalten Wassers über das Relief fliefsen, stellt die Platte für 2 bis 3 Stunden oder auch für länger in Alkohol von 40 Proc. und schliefslich für einige Minuten in doppelt so starken. Dann läfst man an freier Luft trocknen, was ziemlich schnell von statten geht. Das Relief ist nun zum Abgufs bereit.

Die zur Herstellung eines Gelatinerelief erforderliche Zeit dauert, falls man lichtempfindliche Folien in Bereitschaft hat, nicht über 24 Stunden, und solche Folien müssen in einem Atelier von irgend welcher Bedeutung doch jeden Tag angefertigt werden. Das Relief wird um so höher sein, je intensiver das Negativ war. Die Schärfe läfst bei richtiger Exposition nichts zu wünschen übrig. Im Ausstellungsraum der französischen Abtheilung für Photographie zu Paris 1878 hatte *Michaud* einige auf heliographischem Wege erzeugte Kupferplatten,

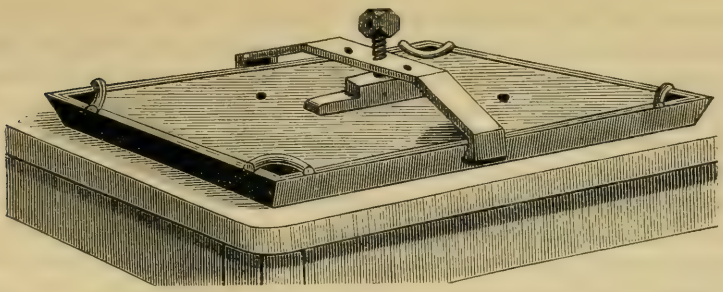
---

[3] Vgl. Dr. *Vogel: Anleitung zur Ausübung des Pigmentverfahrens.*

sowie nach seinem Verfahren hergestellte Bilder ausgestellt, welche die Bewunderung aller Kenner erregten. Nach den in die Oeffentlichkeit gedrungenen Mittheilungen fertigt er ebenfalls durch Auswaschung ein Relief an, gießt dieses mit einer sehr niedrig schmelzenden Metalllegirung aus und macht hiervon auf galvanischem Wege eine Kupferplatte. *Michaud* bemerkt, daſs er bei jeder Wiederholung des Versuches sich über die Treue, das sammtartige Ansehen, kurz über die anderen bisher bekannten Methoden gegenüber unvergleichliche Vollkommenheit des Klatsches wundert. Ueber die Herstellung des Relief, welche indeſs nach keiner anderen, als nach der obigen Methode geschehen kann, gibt er freilich keine näheren Angaben. Es beweisen aber auch die von dieser Seite erzielten Resultate, daſs ein durch Auswaschung gewonnenes Relief, wie bereits oben bemerkt, in Bezug auf Feinheit und Schärfe allen praktischen Anforderungen genügt.

Das Abgieſsen in Gyps und Metall und das Fertigstellen des Cliché findet auf die nämliche Weise statt, wie beim Stereotypiren; nur nimmt man dazu den feinsten Alabastergyps. Das auf der Glasplatte befindliche Relief wird zunächst mit Olivenöl eingepinselt und mit einem Metallrahmen von geeigneter Gröſse umgeben, welcher an seinen vier Ecken mit Schrauben versehen ist, so daſs man die Form nach ihrem Erstarren leicht loszulösen im Stande ist. In dem zum Anmachen des Gypsbreies benutzten Wasser löst man etwas Salz auf, damit die Form eher erhärte und beim Ausgieſsen mit Metall weniger dem Zerspringen ausgesetzt sei. Zuerst gießt man nur eine kleine Menge über das Relief, um sie unter schwachem Druck mittels einer kleinen, mit einer Handhabe versehenen Rolle in die Vertiefungen hineinzuwalzen. Diese Rolle soll mit Buckskin umgeben sein, unter welchem eine Lage Flanell liegt. Man achte darauf, daſs alle Luftbläschen aufsteigen; ist dies der Fall, so füllt man den Rahmen ganz aus und streicht glatt ab. Wohl selbstverständlich ist es, daſs man den Brei von der richtigen Consistenz zu wählen hat; doch darüber entscheidet die Praxis. In ungefähr 15 Minuten wird die Form zum Abheben erstarrt sein. Sie wird geprüft und falls sie fehlerfrei ist, wird sie zum Abguſs in Metall vorbereitet. Ich habe in New-York viele solche Gypsformen gesehen und muſs gestehen, daſs sie sich meist durch groſse Schärfe und eine wenig poröse Beschaffenheit auszeichneten.

Das Ausgieſsen in Metall findet mit der gewöhnlichen Legirung für Schriftguſs mittels der hier dargestellten Guſsform statt. Auf ihrem Boden befindet sich ein sogen. „*floater*“, wie der englische Ausdruck lautet, d. i. eine eiserne Platte von der Gröſse des Bodens, auf welche der Gypsabguſs, mit dem Intaglio nach unten, zu liegen kommt. Der Deckel wird dann auf seiner untern Seite eingekreidet und auf die Form aufgeschraubt. Ihre Höhe ist so berechnet, daſs ein Raum von



etwa 3mm zwischen der Rückseite des Gypsabgusses und dem Deckel bleibe, so dafs das zu erzielende Cliché die gehörige Stärke erhalte. Das flüssige Metall, welches man durch die Oeffnungen an den vier Ecken und die runden Löcher nahe der Mitte einfliefsen läfst, findet nämlich leicht seinen Weg zwischen die Gypsform und die vorerwähnte eiserne Platte und, da die Form leichter ist, wird sie gegen den Deckel angedrückt. Ist alles so weit vorbereitet, so wird die Form mit dem in jeder Giefserei aufgestellten Krahn gefafst und auf das schmelzende Metall niedergelassen, wo man sie für eine Weile zur Vorwärmung läfst. Hierauf läfst man sie so weit sinken, dafs das Metall eben durch die Oeffnungen einfliefsen kann, um sie hernach völlig in die Legirung hinein zu pressen. In dieser bleibt sie, bis Luft und Feuchtigkeit entwichen sind.

Wichtig ist es, dafs das Metall von der richtigen Temperatur sei; ist es nämlich nicht warm genug, so fliesst es nicht leicht, und ist es zu heifs, so springt die Gypsform. Die gewöhnlich angestellte Probe besteht darin, dafs man ein Stück steifes Schreibpapier eintaucht; bräunt sich dieses leicht, so ist die Temperatur recht; wird es aber dunkelbraun, oder verbrennt es gar, so ist der Wärmegrad zu hoch.

Neben dem Ofen befindet sich ein Kühltrog, der etwa doppelt so grofs ist als die Form und in der Mitte eine vollkommen nivellirte ebene Erhöhung darbietet, auf welche man die Form niederläfst; doch soll das Wasser die Erhöhung anfangs nur bedecken. Während der Abkühlung giefst ein Arbeiter noch etwas Metall nach, damit die durch Contraction entstandenen Zwischenräume überall ausgefüllt werden. Nach völliger Abkühlung entfernt man die Form, legt sie auf einen eigens dazu hergerichteten Block, öffnet den Deckel, wendet sie um und läfst den Gufs mit leichtem Schlag herausfallen.

Waren mehrere Gypsplatten in der Form, so werden dieselben zur Fertigstellung zuerst aus einander gesägt; hierauf ebnet man ihre Rückseiten, so dafs sie schön glatt werden und überall eine gleiche Stärke darbieten. In gröfseren Anlagen bedient man sich zu dem Ende zweier Maschinen, nämlich einer gröfseren, durch Dampfkraft getriebenen, welche die gröbere Arbeit verrichtet und einer kleineren

Handmaschine, welche ganz genau ajustirt ist und eine völlig horizontale Fläche herstellt. Zum Ausstechen der Weifsen dient ebenfalls eine besondere Maschine, die mit leichten Abänderungen auch für die Xylographie dient (sogen. „*stereotype routing machine*"). Schliefslich werden von einem Stecher noch alle Unvollkommenheiten beseitigt.

Um zum Schlusse noch einen kurzen Vergleich dieser Methode mit den Operationen der *Chemigraphie* anzustellen, so ist zu bemerken, dafs bei beiden das Zeichnen, die Anfertigung des Negativs und theilweise die Arbeiten zum Fertigstellen dieselben bleiben. Bei dem beschriebenen Verfahren fallen zwischen diese Hantirungen die Herstellung des Gelatinerelief und der zweimalige Abgufs, bei der Chemigraphie dagegen das Umdrucken, das Verstärken und Anreiben des Ueberdruckes, das Einstauben, die Scharfätzung und Reinätzung. Alle diese Operationen erfordern ebenso viele geschickte Kräfte, während dort eigentlich nur die Vollendung des Relief einen Mann von Fach benöthigt. Diesen Gründen wohl ist es zuzuschreiben, wenn dieser „*Photo-Engraving Process*" die Chemigraphie in den Vereinigten Staaten zu verdrängen droht, oder ihr wenigstens einen sehr schweren Stand bereitet.

Was die Qualität der Arbeit anbetrifft, so kann sich Verfasser nur im höchsten Grade günstig darüber aussprechen; die rasche Ausdehnung der betreffenden Anstalten beweist übrigens, dafs hier wieder ein Bedürfnifs nach guter und billiger Arbeit seine Erledigung gefunden hat.

Zwei Gasofenconstructionen von Director R. Flechner.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Während einer mehrjährigen Thätigkeit als technischer Director eines gröfseren Nickelwerkes in Schweden, sowie später in gleicher Eigenschaft auf einem österreichischen Nickelwerke thätig, wurde mir Gelegenheit, in Herstellung und im Betriebe von Gasöfen verschiedener Construction vielfache Beobachtungen zu machen und Erfahrungen zu sammeln. Es sind in der Zeit von 1873 bis 1876 nach meinen Entwürfen zwei gröfsere Raffinirherde mit Siemens'schen Regeneratoren, mehrere einfache Röstöfen mit Verwendung von Gichtgasen und drei gröfsere Röstöfen mit Gasfeuerung zur Aufstellung gekommen und in Betrieb gebracht worden. Weit entfernt davon, die durch die Praxis als bestens bewährt anerkannte Siemens'sche Einrichtung der Regeneratoren anzugreifen, schien mir doch für kleinere Hüttenanlagen, insbesonders für solche, welche jeder Art von Eisenbestandtheilen von auswärts zu beziehen genöthigt sind, eine einfachere und billigere Einrichtung wünschenswerth. Ein in diesem Sinne schon i. J. 1874

geschaffener Entwurf, den ich aber erst i. J. 1877 zur Ausführung bringen und erproben konnte, bewährte sich in befriedigendster Weise und halte ich denselben als für bestimmte Verhältnisse sehr geeignet, daher einer weiteren Verbreitung werth.

Die bezügliche Construction, deren wesentliche Einzelnheiten in den auf Taf. 24 Fig. 1 bis 8 gegebenen Ansichten und Durchschnitten ersichtlich gemacht, wurde als *Raffinirherd für Nickelspeise* zur Ausführung gebracht, kann aber durch entsprechende Abänderung bezüglicher Dimensionen, sowie etwa in der Gestalt und Neigung des Herdes als Puddel- oder Schweifsofen u. dgl. zur Verwendung kommen.

Der Gasgenerator *G* war bei dem im Betrieb gestandenen Ofen für Scheitholz und Holzkohlengestüppe eingerichtet und könnte ohne weitere besondere Veränderung auch mit Torf gespeist werden, während die für andere Brennstoffe (Steinkohlenklein u. dgl.) nöthige Abänderung unbeschadet der übrigen Ofeneinrichtung leicht anzubringen ist. Aus dem Generator ziehen die Gase durch zwei Kanäle *a* in den Gasmischungsraum *d*, dessen Einrichtung sowohl aus dem Verticallängenschnitt Fig. 3, als auch aus dem im Horizonte der Arbeitsthür geführten Schnitt Fig. 5 zu entnehmen ist. Aus dem Gasmischungsraum tritt die dort gebildete Flamme durch eine flache gedrückte Mündung von 60^{cm} Länge und (im Mittel) 5^{cm} Höhe in den Herdraum *H*, aus welchem dann die Verbrennungsproducte durch zwei Fuchsbögen in drei verticale Feuerzüge *b* nach abwärts ziehend in den unter der Hüttensohle befindlichen Essenkanal *S* gelangen. Zwischen den Fuchspfeifen *b*, und von diesen nur durch sehr dünne Ziegelwandungen getrennt, steigen zwei Windzüge *c* auf, ziehen dann unter dem Herdpflaster oder der Herdplatte bis nach vorn, wo sie zu einem Windzuge vereint die bei *J* eingetretene, in den dünnen Wandungen des Fuchses und unter dem Herd erhitzte atmosphärische Luft in den Gasmischungsraum *d* bringen. Bei *J* läfst sich durch Bewegung einer Klappthüre (oder Auflegen eines Bretes) die Einströmung der Luft reguliren; desgleichen ist die Gaserzeugung in entsprechender Weise bei *L* (Fig. 4) durch Verengung der Mündung des Aschenfalles regulirbar. Ein Schornstein von 18 bis 20^{m} Höhe und 72 bis 75^{cm} Quadrat genügt vollständig, um die erforderliche Strömung zu unterhalten. Auch läfst sich das Einströmen von Gas durch Einlegen von Kohlenstückchen in die Kanäle *a* reguliren, indem solche in diesem von den Gasen durchströmten Raum unangegriffen bleiben und gewünschten Falles schnell und leicht zu beseitigen sind.

Als Heizvorrichtung hatte ich eine etwa 20^{cm} hohe und die ganze lichte Länge des Generators einnehmende Mündung *M* an der rechten Stofsseite des Ofens angebracht, die um wenige Centimeter tiefer lag als die gegenüber liegende Einmündung der Gaskanäle *a*, und an welche sich ein aufsteigendes Füllblech *F* anschliefst. Die äufsere

Ofenwandung ist an der Stelle jener Heizthür und darüber hinaus unter einem rückspringenden Winkel gemauert, so dafs die die Oeffnung schliefsende Gufsplatte mit einem Theil ihres Gewichtes an den Seiten und dem Oberbogen der Heizöffnung fest aufliegt und hiedurch genau schliefst. Diese Gufsplatte ist durch ein Gegengewicht *o* (Fig. 1) ausbalancirt, so dafs die Auf- und Abbewegung dieses Thürverschlusses mittels eines ganz leichten Drahtzuges bewerkstelligt werden kann. Auf das Füllblech *F* wird dann immer entsprechend Brennstoff in Vorrath gebracht und beim Heben der Verschlufsplatte mittels einer Krücke weiter gestofsen, wobei die von aufsen eindringende Luft das Entweichen von Gas auf ein sehr befriedigendes Minimum herabdrückt, ohne eine Entzündung der Gase zu bewirken. Bei Ingangsetzung dieses Ofens kam es anfangs einige Male vor, dafs die Füllung des Generators zu weit herabgehen gelassen worden, so dafs bei Oeffnen der Verschlufsplatte eine Entzündung stattfand, die sich aber nur als ein ruhiges gefahrloses Aufflammen ohne Stofs und Detonation darstellte.

Im Durchschnitt eines mehrwöchentlichen Betriebes und bei ununterbrochener Unterhaltung intensiver Weifshitze war der Aufwand an Holz in 12 Stunden $2^{cbm},1$ nebst 0,1 bis $0^{cbm},2$ feuchtes Kohlengestüppe, welches schaufelweise zur Dichtung der Verschlufsplatte u. dgl. in Anwendung kam. Das verwendete Holz war zum Theil frisch gefällt, also nur wenig ausgetrocknet. Im Beginn der Arbeit war die Verwendung von Holzkohle, lagenweise zwischen das Scheitholz eingestürzt, erforderlich, bis der Feuerfuchs vollständig durchgeglüht war.

Der Ofen hatte ein bewegliches Gewölbe, welches, einerseits in Angeln liegend, mittels eines Differential-Flaschenzuges geöffnet werden konnte, und war der Ofen derartig an die Wandung der Hütte gestellt worden, dafs die Mündung des Aschenfalles *L* sowie die Abstichöffnung *K* (Fig. 6) zum Ablassen der fertig raffinirten Nickelspeise aufserhalb der Hütte lagen und hier zugänglich waren.

Auch einen für bestimmte metallurgische Operationen sich als sehr vortheilhaft bewährten *Röstofen mit Gasfeuerung*, welchen ich i. J. 1873 in Schweden aufstellte, glaube ich der Mittheilung werth. Ich hatte damals drei solcher Oefen mit einem gemeinschaftlichen Gasgenerator in Verbindung gestellt und hierbei auf die bezügliche Leistungseinheit berechnet sehr günstige Ziffern im Brennstoffaufwande erzielt. Der Gasgenerator (mit gepreſstem Wind betrieben) war mit Scheitholz, Holzabfällen, Sägespänen und Holzkohlenlösche gespeist worden und wurden die Gase durch gemauerte Kanäle *ohne* Condensation der Destillationsproducte den Röstöfen zugeführt.

Die wesentliche Einrichtung dieses Gasröstofens ist in den Fig. 9 bis 14 Taf. 24 ersichtlich gemacht, wobei Fig. 11 einen Verticalschnitt in der Ebene zweier sich diagonal gegenüber liegenden Arbeitsöffnungen,

Fig. 10 einen Verticalschnitt in der Richtung des unter der Hüttensohle liegenden Essenkanales, Fig. 12 einen Horizontalschnitt in der Ebene des Essenkanales, Fig. 13 einen Horizontalschnitt etwa 70^{cm} über der Hüttensohle und Fig. 14 einen Horizontalschnitt unmittelbar über der Herdfläche veranschaulichen. Den Gedanken, einen quadratförmigen Röstherd herzustellen, bei welchem die vier Ecken die Arbeitsöffnungen bilden und die Flamme von der Mitte ausgehend sich nach den Ecken und Wandungen verbreitet, hatte ich zuerst i. J. 1863 auf der Schladminger Nickelhütte mit günstigem Erfolge zur Ausführung gebracht. Später stellte ich dann Oefen derartiger Gestalt, wobei die durch directe Feuerung erhaltene Flamme in der Mitte des Herdes über einen erhöhten Ring aufstieg, in mehreren Exemplaren in Preufsisch-Schlesien und in Westfalen auf.

In dem vorliegenden Röstofen gelangen die Gase zuerst in einen auf der Mitte des den Ofen schliefsenden Kappengewölbes aufgemauerten Cylinder, aus welchem sie dann gleichzeitig mit dem durch ein conisch endendes Rohr von oben eingeführten gepreſsten Wind durch das Gewölbe am höchsten Punkt desselben in den Arbeitsraum treten. Sowohl im Windrohr, als auch im Gaskanale sind Schieber oder Klappen angebracht, durch welche sich die bezügliche Strömung reguliren läfst. Aufserdem ist es auch möglich gemacht, das conische Ende des Windrohres beliebig tief herabzuschieben.

Die Verbrennungsproducte entweichen dann durch die Zuglöcher *a* und gelangen durch die verticalen Züge *a'* (Fig. 13) in die Anschlüsse des Essenkanales. Das Röstgut wird durch zwei mit Platten verschliefsbare Oeffnungen *f* im Ofengewölbe (deren Lage auf Fig. 14 punktirt ersichtlich gemacht ist) eingestürzt und durch die in unmittelbarer Nähe der Arbeitsthüren befindlichen Fülllöcher *b* ausgezogen. Der Unterbau des Ofens besteht aus vier dreieckigen Pfeilern (Fig. 13), wodurch die Möglichkeit gegeben ist, unter die Fülllöcher *b* entsprechende, auf Rädern laufende Gefäfse zu bringen. Die Armatur des Ofens ist eine äufserst einfache und doch sehr solide. Sie besteht aus zwei von starken Flachschienen hergestellten, aus je zwei Stücken gebildeten achteckigen Ringen, von welchen einer etwas unter der Herdhöhe, der andere in der Gewölbshöhe den Ofen umfängt.

Sehr bequeme Handhabung des Bewegens und Durchrührens des Röstgutes, sehr leichtes und rasches Reguliren der Flamme und Temperatur, insbesonders die Möglichkeit zwischen reducirender und oxydirender Flamme sehr rasch wechseln zu können, dürfte dieser Ofenconstruction für gewisse Hüttenprocesse unverkennbaren Vortheil einräumen.

Salzburg, December 1878.

A. W. Schmidt's Aufbereitungsapparat zur Schlammabsonderung.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Um bei Behandlung von Erzen in der Schlammtrommel thonige und schlammige Massen auf eine vollkommenere Weise zu entfernen, als solches bisher mittels eines Gegenstromes von hellem Wasser möglich war, welcher die trübe Flüssigkeit am hinteren Ende, das gereinigte Haufwerk am vorderen aus der Trommel treten liefs, und um das Haufwerk für die weitere Behandlung in geeigneten Zustand zu versetzen, hat *A. W. Schmidt* in Dillenburg (* D. R. P. Nr. 231 vom 4. Juli 1877) einen Apparat construirt, welcher die in der Trommel befindliche Trübe in kleineren Theilen aus derselben herausnimmt, sie in einen Zustand gröfserer Ruhe versetzt, als solcher in der Trommel vorhanden ist, und dadurch zu schnellerem Absetzen des werthvollen Materials beitragen soll (vgl. Fig. 15 und 16 Taf. 24).

Zu diesem Zwecke ist am hinteren Trommelende eine in Bezug auf den Trommelboden concentrische (oder auch spiralförmige) Rinne angebracht, in welcher bei K durch die im Trommelboden befindlichen Oeffnungen o_1 bis o_5 Trübe einlaufen kann; bei O befindet sich eine andere gröfsere Oeffnung, hinter welcher die Rinne durch den Einsatz mn geschlossen ist. Auf die Tour M, A, E hat der äufsere Rand der Rinne gleiche Höhe mit dem Trommelboden, während er von hier ab über G, B, L, D bis M sich allmälig senkt. Der Procefs soll nun derart verlaufen, dafs, wenn K im tiefsten Stande sich befindet, durch die bemerkten Oeffnungen etwas Trübe in das Gerinne tritt, hier relativ ruhiger in der umgehenden Trommel sich fortbewegt, indem sie natürlich stets den tiefsten Punkt des Gerinnes einnimmt, so dafs nach und nach die gröfseren und specifisch schwereren Theile sich absetzen, die Trübe über den an Höhe abnehmenden Rinnenrand nach und nach abläuft. Die abgesetzten Theile sollen nach des Erfinders Ansicht als breiige Masse an den Rinnenboden etwas haften, an diesem sich langsam, ein Stück in die Höhe genommen, abwärts bewegen und bei O schliefslich in die Trommel zurückkehren.

Die Voraussetzung, auf welcher die ganze Construction basirt, dafs nämlich in dem Gerinne eine ruhigere Bewegung als in der Trommel selbst statthaben soll, kann unseres Erachtens höchstens dann zutreffen, wenn nur äufserst fein vertheiltes Material dem Waschprocefs unterworfen wird, da ein gröberes Korn, welches in der Rinne etwas mit aufwärts geführt worden ist, sich rollend und springend abwärts bewegt, also einen heftigeren Wellenschlag erzeugt, welcher eben vermieden werden soll.

Die Collom-Setzmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Die bei der Aufbereitung der Kupfererze am Lake Superior in Nordamerika fast ausschliefslich angewendete Setzmaschine, *Collom*'s System, besitzt nach der *Metallurgical Review*, 1878 Bd. 2 S. 391 die in Fig. 17 bis 19 dargestellte Construction.

Der Setzkasten wird durch eine bis zur halben Höhe reichende Scheidewand in zwei Abtheilungen *a* und *b* getrennt; auf der Scheidewand steht ein zweiter ebenfalls, nur rechtwinklig mit dem ersten, in zwei gleich grofse Räume getheilter Kasten, in welchem die Kolben *g* sich bewegen und der die Auflagerung für den Bewegungsmechanismus trägt.

Die Abtheilungen *a* und *b* sind durch schräg eingesetzte Böden auf allen vier Seiten nach unten zusammen gezogen und besitzen bei *q* Abflufsöffnungen, die durch Holzpflöcke geschlossen werden können. Im oberen Theile derselben Kastenabtheilungen liegen in hölzernen Rahmen die das Sieb selbst tragenden Holzstäbe, welche, damit die vom Wasser getroffene Siebfläche thunlichst grofs ausfalle, mit den beiden Seiten nach unten gekehrt sind. (Jedenfalls würde Flacheisen, auf die hohe Kante gestellt, gleichzeitig mehr Tragkraft besitzen und weniger Fläche des Siebes gegen den Stofs des Wassers verdecken.)

Der Kolbenkasten *d* hat im Boden die Oeffnung *f*, durch welche er mit der Abtheilung *a* in Verbindung steht, grade so, wie *b* und *c* durch die Oeffnung *e*. Die Bewegung der Kolben *g*, welche durch das Wasser auf die auf dem Siebe lagernde Masse übertragen wird, erfolgt dadurch, dafs das Doppelkreuz *h* bei seiner schwingenden Bewegung das mittels Klemmschraube auf der Kolbenstange befestigte Kopfstück *w* trifft, dessen Obertheil behufs Milderung der sonst nothwendig erfolgenden Schläge und Verhütung einer zu schnellen Abnutzung mit Gummi belegt ist, und dadurch den Kolben niederdrückt, der hierauf durch die mit ihm verbundenen Feder *k* wieder gehoben wird. Mit Hilfe der Stellschraube *m* wird die höchste Lage des Kolbens bestimmt, während die Verschiebung des Kopfstückes *w* auf der Kolbenstange die Aenderung der Hubhöhe des Kolbenstofses bewirkt. Um das beim Aufgange des Kolbens sonst unausbleibliche Nachsaugen des über dem Siebe befindlichen Wassers und hiermit einen beschleunigten Fall der zu setzenden Massen zu vermeiden, tritt in jede der Gefäfsabtheilungen von unten ein Wasserstrom zu, der mittels eines besonderen Ventiles seine Regulirung erfährt. Die feinsten Theile des Setzgutes fallen in den Setzkasten, aus dem sie von Zeit zu Zeit entfernt werden müssen; die zurückbleibenden sondern sich auf dem Siebe nach ihrer Schwere und die leichtesten sollen über die Brücke *v* abgetragen werden.

Angegeben wird, dafs ein Sieb 5 bis 12 Monate, eine Kolbenstangenfeder 1 Jahr gehe, ehe sich eine Auswechslung erforderlich mache.

Wenn unsere Quelle der Beschreibung hinzufügt: „Der Vorzug dieser Setzmaschine liegt darin, dafs der Niederstofs des Kolbens ein kurzer ist, während dessen Aufsteigen verhältnifsmäfsig langsam vor sich geht und etwa doppelt so viel Zeit als der Niedergang beansprucht", so läfst sich nicht in Abrede stellen, dafs die beschriebene Construction sich möglichst der theoretischen Anforderung anpafst und jedenfalls weit besser als Excenter und Krummzapfen geeignet ist, die verlangte verschiedene Bewegungsgeschwindigkeit zu erzielen. Um so auffälliger mufs es aber erscheinen, dafs bei solchem Suchen nach wirklicher Verbesserung auf der anderen Seite das gerade Gegentheil erstrebt zu sein scheint; indem man nämlich dem Setzsiebe nicht allein die doppelte Länge des zu demselben gehörigen Kolbens gibt, die von letzterem bewegten Wässer aber auch noch zwingt, beim Niedergange des Kolbens durch eine Oeffnung (*e* oder *f*) hindurchzugehen, welche wesentlich kleiner als die Kolbenfläche ist, das niedergehende Wasser dann noch auf die schräg stehenden Bodenbreter statt auf entsprechend abgerundete Kastenwände führt, hat man so ziemlich Alles gethan, um nach Möglichkeit die directe Uebertragung des Kolbenstofses auf die auf dem Siebe liegenden Massen zu hindern und dem Wasser eine unregelmäfsige, wirbelnde Bewegung zu ertheilen, welche ein reines Ausarbeiten erschwert. *S—l.*

Ueber nasse Processe bei der Kupfergewinnung; von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur in Hannover.

Bei dem Studium der hydrometallurgischen Kupfergewinnung seit dem J. 1865 kam ich nebenher in den Besitz eines, wie ich glaube, ziemlich vollständigen Literaturnachweises, den ich hiermit, nebst kurzer Andeutung der Methoden selbst, vorlege in der Meinung, dafs er vielleicht Manchem dienlich sein kann, selbst wenn sich Lücken darin finden sollten. Ich schlage dabei fast denselben Weg ein, welchen *B. Kerl* (*Handbuch*, Bd. 2 S. 578) und *R. Wagner* (*Jahresbericht*, 1865 S. 150) gehen, um die Uebersicht der Operationen und Methoden zu erleichtern. Hiernach sind folgende Punkte zu beachten: I) Versetzung des Kupfers in den löslichen Zustand. II) Auslaugen der löslichen Kupfersalze. III) Behandlung der Laugen. IV) Die Ausfällung des Kupfers. V) Behandlung der Producte und Rückstände.

Anhangsweise werde ich der Anwendung der Elektrolyse noch einige Beachtung widmen, da sich hierbei nicht wohl anders als vom nassen Wege reden läfst, welcher aber in der angegebenen Eintheilung nicht recht unterzubringen ist.

I. *Versetzung des Kupfers in löslichen Zustand.*

1) *Extraction durch Wasser* findet in der Natur ohne Zuthun bei Bildung der Cementwässer *durch Verwitterung* statt. Das Schmöllnitzer Cementwasser hat nach *A. Hauch* (*Oesterreichische Zeitschrift*, 1860 Nr. 36)

0k,28 Kupfer in 1cbm. Der daraus, früher mit bis zum vierfachen Betrage an Fällungseisen, abgeschiedene Cementkupferniederschlag war sehr unrein (12 bis 90 Proc. Kupfer). Auf die von *Patera* vorgeschlagenen Verbesserungen komme ich später zurück.

Schneller als durch Verwitterung ist die Extraction *durch Röstung* der Erze möglich. *Piquet* (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1865 S. 202) beschreibt die Behandlung der kupferhaltigen Kiese in Huelva (Spanien), die früher in Haufen geröstet und mit Wasser ausgelaugt wurden, wobei man nur 1,5 Proc. Kupfer ausbrachte, 50 Proc. desselben verloren gab. *Piquet* führte Kernröstung (vgl. *A. Schertel* 1872 206 284) in geschlossenen Oefen (zu je 400t Ladung) mit Condensationskammern ein und gewann hierbei 3 bis 4 Proc. arsenhaltigen Schwefel. Das Röstgut wird mit Wasser ausgezogen, die Kerne später nochmals geröstet und gelaugt. Auf diese Weise soll „fast alles Kupfer" gewonnen werden. An den Gruben der *Riotinto-Company* scheint man trotzdem sich nicht dieses Verfahrens zu bedienen, da, nach mir gewordenen mündlichen Berichten, man aus dem Erzklein der Gruben dort ebenfalls nur die Hälfte des vorhandenen Kupfers ausbringt.

Ueber das ähnliche, aber ältere Verfahren zu Agordo in Venetien ist eine neuere Abhandlung von *Mazzuoli* veröffentlicht (vgl. 1877 224 458. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1877 S. 161), auf welche unter dem Abschnitte „Behandlung der Laugen" noch zurückzukommen ist. *Cobley* (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1875 S. 190) röstet nach einem englischen Patente kupferhaltige Pyrite, die hinreichend Schwefel besitzen, um sie, alsdann gepulvert, mit Wasser auszulaugen und das Kupfer mit Schwefelwasserstoff zu fällen. Es ist nicht ersichtlich, was hieran originell ist, selbst nicht, wenn die später noch zu erwähnende Modification für schwefelärmere Erze mit in Betracht gezogen wird.

Aufser der Röstung wird behufs schnelleren Aufschliefsens der Kupferverbindungen auch noch das *„Sulfatisiren"* der zu extrahirenden Erze oder Producte vorgenommen. Dasselbe geschah in Stadtbergen mit Röstgasen, deren schweflige Säure und Schwefelsäure zur Wirkung kommt (vgl. *A. Gerhardt, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1872 S. 305). Nur die letzten Laugungen erfolgten hier mit Wasser; wir werden Näheres alsbald noch unter der folgenden Nummer kennen lernen, wo die Extraction mit Säuren besprochen wird.

Warren de la Rue und *Müller* (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1867 S. 90) sulfatisiren Schwefelkiesabbrände durch Mischen derselben in pulverförmigem Zustande mit Schwefelsäure, Bildung von Blöcken aus dem Gemenge und Glühen derselben derart, dafs nur Eisensulfat zersetzt wird, Kupfer- und Silbersulfat unzersetzt bleiben. Die letzteren werden mit Wasser ausgelaugt. Es ist dies ein auf Kupfer erweiterter *Ziervogel*'scher Procefs. Ich vermuthe, dafs besonders der Kupferverlust

relativ hoch ist, wenn man auf möglichst hohes Silberausbringen ausgeht, und umgekehrt.

Auf der Hütte in Zalathna (Siebenbürgen) wird bei einem von *A. Hauch* angegebenen Processe, behufs dessen Durchführung ich mit thätig war, ein Lechrückstand, bestehend aus Kupfer, Silber und Gold (auch wenig Blei) mit 60° Schwefelsäure in gufseisernem Kessel bis zum Eindicken der Masse gekocht; Kupfer und ein Theil Silber geben lösliche Sulfate (der andere Theil des Silbers bleibt, weil mit Gold legirt, unlöslich), die in Wasser aufgenommen werden. Die geklärte Lauge läfst auf Zusatz von Kochsalz von bestimmter Menge Chlorsilber, die entsilberte Lauge, mit Eisen, Kupfer fallen.

2) *Extraction mit Säuren.* Bei Anwendung von Säuren auf Erze müssen dieselben möglichst frei von Kalk, überhaupt Säure absorbirenden Verbindungen sein. Die Kupferhütte in Stadtbergen (*A. Gerhardt*) extrahirt (vorwiegend) Kupfercarbonate aus einem Kieselschiefer der Zechsteinformation, theils durch Sulfatisirung, wie bereits erwähnt, theils durch Salzsäure. Die Gehalte der Erzsorten waren i. J. 1869:

	Kupfer	Kalk	Kohlensäure
Durch Sulfatisirung behandelte .	2,15 Proc.	7,84 Proc.	8,32 Proc.
Mit Salzsäure extrahirte	1,55 „	2,86 „	4,64 „
	1,46 „	1,90 „	1,56 „

Die Sulfatisirung erfolgte in gemauerten Kästen mit aus Schwefelkies und Zinkblende erzeugten Röstgasen. Die Laugung der sulfatisirten Erze geschah anfangs mit schwachen Laugen des Processes, zuletzt mit Wasser; 0,88 Proc. Kupfer blieben in den Rückständen. Die wässerige Endlauge, sowie die entkupferte Lauge hatten folgende Zusammensetzung; 1^{cbm} enthielt:

	Wässerige Endlauge ($1^{cbm} = 1150^{k}$)	Entkupferte Lauge 20,5° B.
	k	k
Schwefelsaures Kupferoxyd . . .	48,856	—
Schwefelsaures Eisenoxydul . . .	62,584	131,109
Schwefelsaurer Kalk	10,620	10,890
Schwefelsaure Thonerde	20,625	20,823
Ueberschüssige Schwefelsäure . . .	2,327	Spur
	150,062	162,822.

Es kommen durchschnittlich: auf 5^{t} Erz 3770^{l}, auf 50^{k} Kupfer 2780^{l} Laugen; die entkupferten Laugen werden auf Eisenvitriol versotten. Der Eisenverbrauch beträgt $127^{k},2$ auf 100^{k} Kupfer.

Bei der Salzsäure-Laugerei desselben Hüttenwerkes läfst man zuerst schwache, nicht mehr stark saure, alsdann frisch angesäuerte Laugen, hierauf schwache Salzsäure auf das Erz wirken. Die Zusammensetzung der Laugen zeigt folgende Aufstellung:

	Vor der Cementation		Nach der Cementation	
	15,7° B.		14,2° B.	
	a	b	a	b
Kupferchlorür . .	1,550	1,583	—	—
Eisenchlorür . .	10,333	7,829	11,520	9,870
Chlorcalcium . .	1,753	4,921	1,741	4,654
Schwefelsaurer Kalk	0,700	0,096	0,500	0,091
Chloraluminium .	1,221	0,710	1,206	0,895
Chlor	0,030	0,006	0,217	0,001
Wasser	84,413	84,855	84,816	84,489
	100,000	100,000	100,000	100,000.

Der Eisenverbrauch beträgt höchstens 126k,5 auf 100k Kupfer. An Laugen kamen durchschnittlich auf 5t Erz 3990l (a), bezieh. 4510l (b), auf 50k Kupfer 5250l.

Mit Schwefelsäure werden rohe Erze — Rückstände von der Erzaufbereitung — auf der Kapunda-Grube (Süd-Australien) extrahirt, die nur $^5/_8$ Proc. Kupfer in Form von Oxyden und Carbonaten enthalten (vgl. *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 612). Die aus Kiesen an Ort und Stelle erzeugte Säure wird mit dem Erz in Rührbottigen digerirt, dabei die Säure bis nahe zum Kochen erwärmt. Aus der abgezogenen klaren Lauge wird mit Eisen-Cementkupfer gefällt: aber nur 70 Proc. des Kupfers werden gewonnen. Die Gangart dürfte wohl ausschliefslich quarzig sein.

H. Wagner (1867 183 388) will arme oxydische Erze mit Salzsäure behandeln und, falls sie mit kalkiger oder dolomitischer Gangart versetzt sind, sie zuvor im Kalkofen brennen und das gebildete Kupferoxyd durch einen Waschprocefs von der in Wasser zerfallenen Masse trennen. Die weiteren Eigenthümlichkeiten des Verfahrens werden später noch zur Sprache kommen.

Auf der Hütte zu Braubach wird, wie *Odernheimer* mittheilt (vgl. 1866 180 164), concentrirter Kupferstein, fein gemahlen, im Flammofen todtgeröstet und unter Rühren in Salzsäure gelöst. Das Unlösliche enthält Gold, Silber und Blei und wird der Bleiarbeit zugetheilt; aus der verdünnten klaren Lauge wird unter Erwärmung Kupferoxydhydrat mit Kalkmilch abgeschieden.

Kuhlemann schildert in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1871 S. 180 die Auslaugung des Kupfersteines der Halsbrückener Hütte bei Freiberg mit Schwefelsäure. Die Zusammensetzung dieses Steines ist nachstehende:

Cu . . .	69 bis 74 Proc.	Co, Ni . . .	0,3 Proc.
Pb . . .	3 „ 7 „	As, Sb . . .	0,5 bis 1,0 „
Aq . . .	0,3 „ 0,4 „	S	14 „ 19 „
Fe . . .	0,2 „		

Der zerkleinerte Stein wird stark geröstet, damit Schwefelkupfer in Kupferoxyd, Schwefelsilber in metallisches Silber übergeht; Kupferoxyd wird durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure mit den übrigen

Metalloxyden aufgelöst, Silber, event. auch Gold und Bleisulfat bleiben als unlöslicher Rückstand, ebenso auch Antimonsäurehydrat, secundär abgeschieden aus antimonsauren Salzen. Das Kupfer wird als Vitriol ausgebracht.

Die Aufarbeitung alter Schlackenbestände mit 2 Proc. Kupfer auf den *Demidoff*'schen Werken zu Nischnei-Tagilsk versuchte *Aubel* (1867 184 137) durch Ausziehen mit 8° Schwefelsäure. Die fein gepulverte Schlacke wurde im Flammofen oxydirend gebrannt, einerseits um das Eisenoxydul (43,2 Proc.) in Eisenoxyd überzuführen, welches stark geglüht unlöslich wird, andererseits um die Antheile an vorhandenem Stein in lösliche Verbindungen zu verwandeln.

Fitzgerald (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1877 S. 165) will nach einem englischen Patente Kupfer (und andere Metalle) aus den Erzen gewinnen, indem er sie mit *Salpetersäure* übergiefst und Luft durch die erwärmte Mischung leitet. Die flüchtigen Producte werden aufgefangen.

Ueber die nasse Behandlung von bereits erzeugtem Kupfer behufs dessen Entsilberung liegen folgende Arbeiten vor. In Fahlun werden silber- und goldhaltige Kupfergranalien mit erwärmter Schwefelsäure bei Luftzutritt benetzt, der erhaltene Kupfervitriol zum gröfsten Theile aber wieder reducirend geröstet und der Rost auf Kupfer verschmolzen (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1866 S. 104).

Analog wird verfahren auf der Altenauer Hütte (*Kuhlemann, Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1871 S. 180) und zu Oker (*Bräuning*, * 1878 228 43); doch wird auf beiden Werken Kupfervitriol ausgebracht und abgesetzt. Aufser Silber und Gold bleibt alles in den Granalien enthaltene Blei, Antimon und Arsen im Rückstande. Auf der Altenauer Hütte ergab für das J. 1869 die Vitriolgewinnung folgendes:

	Auf 100 Ctr. Granalien
Kupfervitriol	357,29 Ctr.
Rohvitriol (als Zwischenproduct)	17,00 „
Silberschlamm	14,84 „
Schwefelsäure 60 bis 66° B.	189,65 „
Steinkohlen, Dampfkessel	229,30 „
„ Siedepfannen	109,70 „
„ Trockenstube	22,50 „
„ in Summe	361,50 „
Durchschnittlich in 24 Stunden an Granalien verarbeitet	6,40 „
Desgleichen in 24 Stunden an Vitriol erhalten	22,88 „
Die jährliche Verarbeitung an Kupfergranalien betrug	2306 „

Um bei der Kupferentsilberung die Erzeugung von Kupfervitriol zu vermeiden, dessen Unterbringung nicht immer so leicht sein mag, als die des Kupfers, wurde folgender Weg vorgeschlagen (1868 187 433): Calciniren der Kupfergranalien, Mahlen und Sieben des Kupferoxydes, Rösten des Mehles mit Eisenvitriol oder Schwefelkies derart, dafs Silbersulfat unzersetzt bleibt, alles Kupfersulfat zerlegt wird. Darauf Auslaugen des Silbers mit warmem Wasser nach *Ziervogel* (und, falls der Rückstand noch zu silberreich, chlorirende Röstung

desselben mit Kochsalz und Extraction des Chlorsilbers nach *Augustin* mit heifser Kochsalzlauge) und Zutheilung der erschöpften Rückstände zur trockenen Kupferarbeit. Aehnlich sollen goldhaltige Schwarzkupfer granulirt, calcinirt, gemahlen und gesiebt, endlich nach *Plattner* mit Chlorgas entgoldet werden.

Auf der Tajovaer Kupferhütte (Ungarn) wird nach *Kerpely* (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1871 S. 190 und 285) Schwarzkupfer durch kalte Kochsalzlauge entsilbert. Der Erfolg beruht wesentlich darin, dafs kalte Kochsalzlauge das gleiche Lösungsvermögen für das Chlorsilber, sowie für die der Entsilberung günstigen Chloride des Eisens und Kupfers besitzt, wie die bis dahin allgemein angewendete heifse Chlornatriumlösung bei 62 bis 75°, hingegen die Chloride des Bleies und Antimons erheblich weniger zu lösen fähig ist. Das zu Mehl verwandelte Kupfer wird, mit 9 bis 10 Proc. Fabriksalz gemengt, unter den nöthigen Vorsichtsmafsregeln geröstet, das geröstete Mehl mit Salzlösung von 22° B. bei 12 bis 18° Temperatur ausgelaugt (Versuche im Kleinen zeigten, dafs die Lösungsfähigkeit der Kochsalzlauge für Chlorsilber sich erst unter 7° vermindert), dann mit kaltem Wasser ausgesüfst. Die entsilberten Rückstände kommen zum Reductionsprocesse; die Silberlaugen geben über Kupfergranalien Cementsilber unter Bildung von Kupferchlorid, welches, mit dem aus den gerösteten Kupfermehlen durch die Salzlauge entführten, durch Eisen entkupfert wird. Das erhaltene Cementkupfer ist noch gering silberhaltig und geht zur Röstung zurück, während die nach Fällung des Kupfers abfliefsende Lauge ihre Circulation zur weiteren Silberlösung fortsetzt.

3) *Extraction durch Chloration.* Die Chloration kann erfolgen auf trockenem und nassem Wege, sowie auch auf beiden Wegen combinirt.

a) *Chloration auf trockenem Wege*, durch Röstung mit Kochsalz. Hierher gehört die Verarbeitung der kupferhaltigen Schwefelkies-Abbrände der Schwefelsäurefabrikation nach *Henderson*'s Verfahren, über welches eine Anzahl werthvoller Arbeiten vorliegt. Die erste Notiz gab, so weit ich nachkommen kann, *Henderson* selbst (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1868 S. 117). Nach ihm brachte *Clapham* weitere Mittheilungen (vgl. 1871 199 302), jedoch mehr statistischer Natur. Hiernach erschien von *Wedding* und *Ulrich* eine ausführliche Abhandlung (*Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1871 S. 298); kurz darauf begann *Lunge* seine Mittheilungen in diesem Journal (*1872 204 288. 1874 214 464. *1875 215 229. *1876 219 323. 1877 224 197). Später gab *Bräuning* eine Beschreibung des Verfahrens zu Oker (vgl. *1878 228 142).

Ich wiederhole kurz Folgendes. Bis zum J. 1851 wurde am Tyne in England noch kein Kupfer producirt, 1869 wurden aber daselbst allein schon 4100^{t} erzeugt, davon etwa 280^{t} in Kupfervitriol bestehend.

Clapham schätzte die englische Kieseinfuhr für 1870 auf 400 000 t. Erst seit etwa 2 Jahren geht in Deutschland eine Kupferhütte in Duisburg, begründet auf Verarbeitung von Abbränden spanischer Riotinto-Kiese; in Oesterreich soll die chemische Fabrik in Aussig Kupfer aus Abbränden ungarischer Kiese extrahiren; zu Oker werden die ordinären Rammelsberger Erze nach ihrer Benutzung auf Schwefelsäure zugute gemacht. Der Gehalt der spanischen Abbrände an Silber (etwa 0,0027 Proc.) und Gold (0,0001 Proc.), obwohl schon früher bekannt, wird erst seit 1870 nutzbar gemacht; der Kupfergehalt geht von 2 bis 5 Proc., der rückständige Schwefel beträgt durchschnittlich wohl ebenso viel, von 48 bis 49 Proc. im ursprünglichen Kies. *Henderson* wünscht in den Rückständen den Schwefel in gleicher bis höchstens $1\frac{1}{2}$ facher Menge des Kupfers.

Die Abbrände werden mit Walzwerken oder Kollergängen fein zerkleinert, hierbei gleichzeitig mit Salz (7,5 Proc. vom Gewicht des Abbrandes, in Oker mit 15 Proc. rohem Kalisalz) gemischt und geröstet. Die Röstung geschieht in Handöfen, Flammöfen, Muffelöfen oder aus beiden Systemen combinirten Oefen oder mechanischen Oefen von *Gibb* und *Gelsthorp* bei niedriger Temperatur. Hierauf folgt Auslaugen zunächst mit den Endlaugen früherer Operationen, dann mit heifsem Wasser, endlich mit schwacher aus dem Röstprocesse herrührender, in Thürmen condensirter Salzsäure (in Oker auch noch mit heifser 8° Schwefelsäure). Das gelöste Kupfer wird mit Eisen gefällt. Ueber die Vorgänge bei der chlorirenden Röstung, die Zusammensetzung der Laugen u. s. w. enthalten die Abhandlungen von *Wedding* und *Ulrich*, *Lunge* und *Bräuning* genaue Nachweise. Vom Gesammtkupfergehalt bleiben nach *Wedding* und *Ulrich* 3 bis 4 Proc. in den Rückständen; nach *Lunge* finden sich in den Rückständen von der Laugerei 0,15 bis 0,18 Proc. Kupfer; nach *Bräuning* 0,3 bis 0,8 Proc. Kupfer in den Rückständen zu Oker, wo 75 Th. Rückstand auf 100 Th. Abbrand kommen und der letztere 7,8 Proc. Kupfer hat. Die Oker'schen Rückstände werden aber auf den Oberharzer Hütten als Zuschläge weiter verwendet.

Auf diese Rückstände („*purple ore*“) und ebenso auf die entkupferten Laugen, wie auf die Entsilberung der extrahirten Laugen komme ich an geeigneter Stelle wieder zurück.

Clark und *Smith* extrahiren ebenfalls nach vorheriger Chloration auf trockenem Wege. Weiteres unter „Entsilberung der Kupferlaugen.“

b) *Chloration auf nassem Wege.* Dadurch, dafs *Eisenchlorid* leicht Chlor abgibt, bildet es ein kräftiges Chlorirungs- und (indem das Chlor sich mit Wasserstoff verbindet) Oxydationsmittel. *E. Kopp* (1871 199 400) veröffentlichte ein Verfahren der Verarbeitung von Erzen auf nassem Wege, welches auf diese Wirkungen des Eisenchlorides gegründet ist.

Behandelt man Schwefelmetalle und Speisen mit dem letzteren durch öfteres Uebergiefsen, so gehen Kupfer, Antimon, Arsenik, Nickel, Blei, Zink in Lösung; die Wirkung wird beschleunigt, sobald man etwas Schwefel- oder Salzsäure zusetzt. Wenn man Schwefelsäure freies Eisenchlorid und Kochsalz verwendet, so enthält die ablaufende Lauge schon nach kurzer Zeit schwefelsaure Metallsalze, sowie auch Glaubersalz und freie Schwefelsäure, welche die Oxydation befördert. Das Eisenchlorid selbst und das entstandene schwefelsaure Eisenoxyd geht, indem es die Schwefelmetalle angreift, in Eisenchlorür und Eisenvitriol über, die sich bei Luftzutritt wieder oxydiren und, in Schwefelsäure oder Salzsäure löslich, aufs Neue wirken. Ein Zusatz von etwas Säure ist dann nöthig, wenn die Entstehung unlöslicher Eisenoxydsalze auftritt. Für die Behandlung von Kiesabbränden behufs Kupferextraction schlägt *Kopp* vor: Zerfallenlassen an der Luft und Besprengen mit Kochsalzlösung, wodurch alles Kupfer als Chlorkupfer in Lösung gebracht werden kann. Zusatz von etwas Salzsäure, welche direct Eisenchlorid bildet, zur Salzlösung, befördert die Reactionen.

Nach einem im Wesentlichen auf vorstehenden Grundsätzen beruhenden Verfahren behandelte *Chr. Jezler* (1875 217 458) Abbrände der Schwefelkiese von Borsa Banya mit wenig über 1 Proc. Kupfer nach dem Zerfallen an der Luft mit verdünnter heifser Salzsäure von 2 bis 3° B., wobei neben dieser das entstehende Eisenchlorid wirksam ist. Er extrahirt unter Erwärmung so lange, bis die Farbe der Lauge von Gelb in Blau umschlägt, worauf die etwa 16° starke Lauge in die Cementbottige abgelassen wird. Versuche auf der Tajovaer Hütte (Ungarn), das Kupfer aus antimonreicher Speise mit Eisenchlorid haltiger Kochsalzlauge zu extrahiren, gaben ungenügende Resultate (vgl. 1871 202 557).

Chalandre (1871 200 335) nahm 1870 ein englisches Patent, die Anwendung des Eisenchlorides betreffend, dessen Inhalt identisch ist mit dem *Kopp*'schen Verfahren. *Whelpley* und *Storer* (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, *1873 S. 688) rösten schwefelhaltige feine Kupfererze in einem eigenthümlichen Ofen (Wasserofen genannt) oxydirend, lassen das geröstete Erz sofort im Ofen in ein Bad von Chlornatrium und Chlorcalcium fallen, mit dem auch die entstandene schweflige Säure in reichlicher Berührung ist und verwandeln hierdurch Kupferoxyd in Chlorür unter Bildung von Gyps bezieh. Natriumsulfat; durch die Gegenwart von Kochsalz soll die Fällung des Chlorürs verhindert werden. Nach Beseitigung des Eisenchlorürs und des Gypses wird das Kupfer aus der Lösung mit Kalkmilch als Oxydhydrat niedergeschlagen und hiermit zugleich Chlorcalcium wieder erhalten (vgl. 1867 185 285).

King (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1876 S. 184) erwärmt Kupfercarbonate führende arme Erze oder solche Pyrite, die Spuren von Silber ent-

halten, in einer Kochsalzlösung. Die in Lösung gegangenen Metalle sollen in einer der üblichen Weisen abgeschieden werden.

A. Gurlt (*Berggeist*, 1878) machte Versuche, aus Erzklein der Riotinto-Grube Kupfer durch Besprengen und Feuchthalten der Erze mit Kochsalzlauge und Schwefelsäure; schon in 10 bis 14 Tagen soll über die Hälfte des Kupfers in lösliches Chlorid übergeführt sein. Bei dieser Behandlung spielt, wie *Gurlt* bemerkt, das leicht gebildete Kupferoxychlorid eine Rolle als energisches Oxydationsmittel, indem es das Schwefelkupfer zunächst in Sulfat überführt, das sich aber in Chlorid und Oxychlorid verwandelt. Seesalz erwies sich wegen seines Gehaltes an Chlormagnesium besonders vortheilhaft, da letzteres durch Wasseranziehung die Erzhaufen feucht erhält.

Emmens (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 616) röstet Kupfererze, welche auch andere Metalle enthalten können, bei Zusatz von Flufsspath mit oder ohne Kochsalz, laugt unter Zusatz von Kochsalz (oder Salpeter) und von soviel Schwefelsäure aus, um daraus die Salzsäure (oder Salpetersäure) zu entbinden, und schlägt nach und nach über Schwefelkies (oder Eisenvitriol), Kupfer, Zink, Eisen, sowie zuletzt mit einem Alkali nieder. Die Restlauge wird zur Trockne verdampft und die daraus erzielte Lösung wieder benutzt. Der Salpetersatz wird besonders bei silberhaltigen Erzen verwendet.

Krassinsky und *Wissoq* (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1869 S. 136) versetzen die wässerigen Auszüge unter Zuführung von Wasserdampf gerösteter Erze von schwefelsauren Metallsalzen mit Kochsalzlösung, lassen Glaubersalz auskrystallisiren und scheiden die Chlormetalle der Mutterlauge durch Kalk als Oxyde ab. Auf diese Weise entledigt man sich der Gangarten, sowie auch schädlicher Substanzen, wie Arsen und Antimon.

Das zur Zeit am meisten ausgeübte, die Chloration auf nassem Wege bewirkende Verfahren ist das von *Sterry Hunt* und *Douglas*, welche mit Eisenchlorür und Kochsalz extrahiren. (Vgl. 1870 196 132. 136. 457. 1873 207 60. 1877 224 510. 226 430. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1875 S. 192. *The Hunt and Douglas Process*, Boston 1876, wovon Auszüge in der *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1876 S. 186. 291. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1877 S. 153.) Die Grundlagen des Processes ergeben sich aus Folgendem.

Eisenchlorür zersetzt sich mit Kupferoxydul, Kupferoxyd und Kupfer nach den Gleichungen: $2FeCl + 3CuO = CuCl + Cu_2Cl + Fe_2O_3$. $2FeCl + 3Cu_2O = 2Cu + 2Cu_2Cl + Fe_2O_3$. Das Kupferchlorür ist unlöslich in Wasser, aber löslich in starker heifser Kochsalzlauge. Erfolgen die Reactionen gemeinschaftlich zu gleicher Zeit, so wird das abgeschiedene Kupfer wieder gelöst: $CuCl + Cu = Cu_2Cl$. Das Resultat ist somit eine vollständige Auflösung des Kupfers in erheblichem Betrage in der Form des Chlorürs. Wird nun mit Eisen

cementirt, so wird gleichzeitig das Lösungsmittel wieder erhalten ($Cu_2Cl + Fe = 2Cu + FeCl$).

Die Ausführung des Processes kann man aus dem Gesagten leicht abnehmen. Das zerkleinerte Erz wird direct mit dem Hunt und Douglas-Bade behandelt, wenn Carbonate oder Oxyd zu extrahiren sind; Erze mit viel Kupferoxydul (Rothkupfer) müssen aber zuvor theilweise gebrannt werden, um das Oxydul in Oxyd überzuführen und zwar in dem Mafse, dafs sich in dem Bade kein Kupfer abscheiden kann. Geschwefelte Erze werden geeignet geröstet. Bei gröberem Erz kann man einfach durch Filtration laugen, bei feinem Erz mufs man mit Rührern zu Hilfe kommen. Eine geringe Menge von Eisenchlorür, die als Chlorid unwirksam wird, mufs dadurch ersetzt werden, dafs man dem Bade von Zeit zu Zeit Eisenchlorür oder die zu seiner Bildung erforderlichen Salze zufügt. Das Bad kann in verschiedener Weise hergestellt werden; die Originalbeschreibung gibt an: 280 Th. Eisenvitriol und 120 Th. Salz in 1000 Th. Wasser gelöst mit einem ferneren Zusatze von 200 Th. Salz. Dies gibt ein starkes Bad; ein schwächeres wird aus denselben Zuthaten, aber mit 2000 Th. Wasser erhalten.

Ungeeignet für den Procefs sind mit viel Kalk und Magnesia vermengte Erze, da diese das Bad zu stark verbrauchen. Weitere Bemerkungen werden später noch folgen. — *R. Siemens* sprach über den Hunt und Douglas-Procefs einige Bedenken aus (vgl. 1874 211 184), welche sich theilweise durch die später bekannt gewordenen Beschreibungen erledigt haben dürften.

Auch *A. Hauch* hat, unabhängig von *Hunt* und *Douglas*, die Wirkung des Eisenchlorürs benutzt (vgl. 1877 224 230. 1878 227 210), wie denn überhaupt die chemischen Grundlagen des Hunt und Douglas-Processes zum Theil schon lange bekannt waren, ohne dafs man indefs durch eine so geschickte Durchbildung und Anordnung zu einem brauchbaren Verfahren zu gelangen vermochte. — *Kiss* (1876 222 177) wendet vor der Entsilberung von chlorirten Erzen mit unterschwefligsaurem Kalk zur Entkupferung ebenfalls ein Hunt und Douglas-Bad an.

c) *Chloration auf trockenem und nassem Wege.* Für Kupferextraction aus Pyritabbränden liefs sich *Stella* ein Verfahren patentiren, nach welchem der gepulverte Abbrand chlorirend geröstet und mit Seewasser und Schwefelsäure digerirt wird (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1876 S. 184. 1877 S. 165).

4) *Extraction mittels Ammoniak.* Aetzammoniak sowohl wie kohlensaures und andere Ammoniaksalze gehen namentlich mit Kupfercarbonat und Kupferoxydhydrat leicht Doppelverbindungen ein, aus denen sich Schwefelkupfer durch die Sulfurete des Bariums und Calciums niederschlagen läfst. Bei Ueberschufs des Fällungsmittels bildet Schwefel-

ammonium mit dem Schwefelkupfer ein lösliches Sulfosalz. — Schon 1852 versuchte *Barruel* die Anwendung ammoniakalischer Flüssigkeiten bei der nassen Kupfergewinnung. *Langsdorf* (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1868 S. 414) berichtet über ähnliche Versuche, bei denen er wegen der Flüchtigkeit des caustischen Ammoniaks sich des kohlensauren Salzes bediente. Die Auslaugung war allerdings ziemlich befriedigend, die ökonomischen Resultate dagegen ganz ungünstig. Das zur Fällung dienende Schwefelbarium wurde aus Schwerspath mit Kohle dargestellt.

Clark und *Smith* (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 619) rösten schwefelhaltige Erze und versetzen sie alsdann mit Chlorcalcium, um die Schwefelsäure völlig zu binden und Silber und Kupfer als Chlormetalle zu erhalten. Auf Zusatz von Ammoniak gehen letztere in Lösung, ebenso auch die etwa unverändert gebliebenen Oxyde. Die ammoniakalische Lösung wird in einem Platingefäfs mit Kupfer entsilbert, die Kupferlauge in einem anderen Gefäfse nach Zusatz von etwas caustischem Kali zur Abtreibung des Ammoniaks mit überhitztem Dampf behandelt. Dasselbe wird condensirt und wieder verwendet; Kupfer fällt als Oxyd aus. In der angegebenen Quelle wird mit Recht bemerkt, dafs es wohl einfacher sein möchte, den Chlorirungsprocefs, welcher lediglich die anderweitige Bindung der Schwefelsäure zum Zwecke hat, ganz auszuscheiden, dafür die gerösteten Erze direct mit Wasser zu erschöpfen und alsdann das Ammoniakverfahren nur auf den gebliebenen Rückstand anzuwenden.

5) *Andere Zuschläge als Kochsalz.* Soda, nach späteren Angaben Natronsulfat, schlägt *Monnier* beim Rösten geschwefelter Kupfererze zu (vgl. 1872 206 331. *1877 225 281). Die fein gemahlene Mischung wird geröstet, das entstehende saure Sulfat soll die Erhaltung der Sulfate von Kupfer und Silber bewirken; hierauf Auslaugen mit kaltem Wasser, Ausfällen von Cementsilber, Auskrystallisiren von über 60 Proc. des Natronsalzes, Abdampfen der vor Abscheidung von Kupfersalzen bleibenden Mutterlaugen in einem Ofen mit bleierner Sohle und constantem Laugenniveau, Auskrücken des Salzgemenges, Vermengung desselben mit Kohle und Reduction des Kupfersalzes zu Kupfer und Kupferoxydul, Herauslösung und Krystallisiren des Natronsulfates, Verschmelzung des Kupfers und Oxyduls auf Kupfer.

Zu dem schon erwähnten Patente von *Cobley* ist hier noch nachzutragen, dafs schwefelarme Erze mit Aetzkalk in geeignetem Verhältnisse in Dunkelrothglut geglüht werden sollen, worauf sie der früher angegebenen Behandlung unterliegen.

Bei dem am Snowdon-Gebirge ausgeübten „Snowdon-Processe“ werden geschwefelte Erze ebenfalls mit (nicht über 5 Proc.) gelöschtem Kalk gemengt und zu Briquettes geformt geglüht. Das Kupfersulfat

wird vom Gyps und Schwefelcalcium durch Wasser getrennt und das Kupfer durch Schwefelwasserstoff abgeschieden (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5. S. 613).

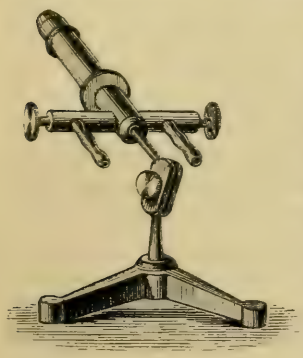
Drouin und *Baxeres de Torres* (D. R. P. Nr. 1577 vom 22. November 1877) behandeln behufs Kupfer- und Silbergewinnung die mit Braunstein gerösteten Erze mit Säuren und einer Lösung von Kochsalz oder ähnlich wirkenden Salzen bei Zusatz von Braunstein (vgl. S. 284 d. Bd.). — *Cobley* und *Dixon* (Englisches Patent vom März 1876) vermengen fein gepulverte Schwefelerze mit einer wasserhaltigen Thonerde und mit Wasser oder Lösung von Chilisalpeter zu Kugeln gebatzt, die man bei mäfsigem Luftzutritt und Vermeidung reducirender Gase röstet.

(Fortsetzung folgt.)

Gebläselampe von Rob. Muencke.

Mit einer Abbildung.

Unter den vielen Constructionen der Gebläselampen, wie sie in chemischen Laboratorien Anwendung finden, dürften gewifs nur wenige derartig eingerichtet sein, um leicht und sicher die kleinste Spitzflamme herstellen zu können. Die meisten der Lampen leiden an dem wesentlichen Uebelstand, dafs die Luftausströmungsspitze nicht genügend centrirt ist, oder in ihrer centralen Lage nicht hinreichend unterstützt wird, um diese Lage beizubehalten. Auch sind die gewöhnlichen Hähne mit den kurzen Griffen wenig dazu geeignet, eine sichere Einstellung von Luft- und Gaszuströmung zu bewirken. Die nachstehend abgebildete Gebläselampe soll die gerügten Mängel möglichst beseitigen. Die an ihr befindliche Luftröhre trägt in geeigneter Entfernung zwei feste durchlöcherte Scheiben, die genau von demselben Durchmesser sind als die aufschraubbare Gasröhre. Durch diese Einrichtung ist die centrale Stellung der Luftröhre in der Gasröhre gesichert. An Stelle der beiden gewöhnlichen Hähne für die Regulirung der Luft- und Gaszuströmung treten hier zwei einfache Schraubenhähne mit scharfem mittelfeinem Gewinde, deren conisch abgedrehte Enden in gleichgeformte Lager passen und so den Verschlufs nach dem Innern der Lampe herstellen. Da beide Zuströmungstheile gleichgeformt sind, so sind die Schraubenköpfe mit den Buchstaben *L* (Luft) und *G* (Gas) versehen. Das Schraubengewinde ist mit geschmolzenem Kautschuk bestrichen, um auch nach aufsen



einen vollständigen Abschlufs sicher zu bewirken. Durch Drehen der Schraubenköpfe ist man in den Stand gesetzt, beide Zuströmungen sehr bequem und sicher derartig zu reguliren, dafs selbst die kleinste Gebläseflamme sofort hergestellt werden kann. Ein Universalgelenk gestattet, der Lampe jede beliebige Stellung zu geben.[1]

Berlin, Januar 1879.

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie; von G. Lunge.

(Fortsetzung von S. 161 dieses Bandes.)

Entschieden die bedeutendsten Aenderungen haben sich im Gebiete der *Sodafabrikation* im engeren Sinne vollzogen. Um mit der allgemeinen Frage zu beginnen, so handelt es sich bekanntlich noch immer nur um die Rivalität zwischen dem *Leblanc*'schen und dem Ammoniaksoda-Verfahren. Man kann nicht sagen, dafs diese Frage in der neuesten Zeit ihren Stand wesentlich verändert habe. Noch immer gibt es in England nur eine einzige Firma, welche Ammoniaksoda und zwar nach dem *Solvay*'schen Verfahren fabricirt; diese besitzt jetzt zwei Fabriken und kann täglich 40^{t} Soda erzeugen. Weitere Fabriken nach diesem Systeme sind, soviel ich erfahren konnte, bis jetzt nirgends in England projectirt; die dortigen Fabrikanten, obwohl sie *Solvay*'s Fortschritte mit Aufmerksamkeit verfolgen, glauben bis jetzt mit dem *Leblanc*'schen Verfahren noch immer besser zu fahren, da gerade ihre Salzsäure ihnen noch immer die beste Verwerthung gewährt; man weifs sehr genau, dafs wenn zu der bestehenden Firma, welche Ammoniaksoda herstellt, auch nur eine einzige andere grofse Fabrik käme, ein höherer Preis für diese Soda trotz ihrer Reinheit nicht mehr zu erzielen wäre, und damit aller Vortheil gegenüber dem Leblanc-Verfahren aufhören würde. Aehnlich, wie bei dem *Hargreaves*'schen Verfahren, wirkt auch hier die Abneigung, in den jetzigen Zeitläuften ein enormes Kapital in neue Fabrikseinrichtungen zu stecken. Wie es in Deutschland mit dem Ammoniaksoda-Verfahren steht, wissen die deutschen Fabrikanten am besten. In Frankreich aber macht dasselbe unleugbare Fortschritte. *Solvay* selbst, nach seiner bei Gelegenheit der Pariser Ausstellung vertheilten Broschüre, fabricirt jetzt in Varangéville-Dombasle 20 000^{t} jährlich, aufser 7500^{t} in Couillet (Belgien). Eine Fabrik soll im Süden nach dem Systeme von *Boulouvard*, eine oder zwei andere nach demjenigen

[1] Diese Gebläselampen werden im Technischen Institut für Anfertigung chemischer Apparate und Geräthschaften der *Gebrüder Muencke*, Berlin NW., Luisenstrafse 58, hergestellt.

von *Weguelin und Hübner* (*Pollacsek*, vgl. 1878 228 87) gebaut werden; mit welchem Erfolge, wird man erst einige Zeit nach ihrer Vollendung und Inbetriebsetzung erfahren können. Immerhin beweist dies, dafs jenen französischen Fabrikanten der unbestreitbare grofsartige Erfolg von *Solvay* so vielen Schrecken eingejagt hat, dafs sie auf demselben Felde nachfolgen möchten; der hohe Schutzzoll in ihrem Lande gestattet es auch eher, grofse Kapitalien hineinzustecken. Ferner aber beweist es auch, dafs grade in Frankreich selbst der von *Solvay* in jener Broschüre erhobene Anspruch nicht anerkannt wird, wonach der Ammoniaksoda-Procefs als mit seinem speciellen Verfahren und seinem Namen unzertrennbar verbunden hingestellt wird. Es läfst sich kaum in Abrede stellen, dafs bis jetzt die einzigen wirklich im Grofsen prosperirenden Fabriken diejenigen gewesen sind, welche *Solvay*'s höchst sinnreiche und complicirte Apparate anwenden; aber es scheint schon von vornherein ein ganz unstatthafter Anspruch, dafs man eben nur mit diesen und mit keinen anderen mechanischen Mitteln die höchst einfache Reaction des Ammoniaksoda-Verfahrens in ökonomisch vortheilhafter Weise durchführen könne. Es handelt sich ja bekanntlich bei diesem Verfahren so gut wie ausschliefslich um mechanische Einrichtungen, welche allerdings so vollkommen als möglich sein müssen, damit der Procefs so unabhängig wie möglich von Menschenarbeit, in ganz geschlossenen Räumen und bei möglichst niedriger Temperatur durchgeführt werde. Mit einfachen Apparaten scheint sich dies nicht in genügender Weise erreichen zu lassen, sondern wer gut fabriciren will, mufs eben die Kosten eines complicirten Apparates nicht scheuen; aber dies braucht eben nicht grade eine sklavische Copie der von *Solvay* erdachten Einrichtungen zu sein.

Niemand wird in Zweifel ziehen, dafs noch Raum für die Ausbreitung des Ammoniaksoda-Verfahrens unter dafür günstigen Umständen existirt, besonders also beim Vorhandensein einer Salzsoole; aber allerdings gehen manche Anhänger dieses Systemes viel weiter, vor allem *Solvay* selbst, welcher in der erwähnten Broschüre mit mehr Bestimmtheit als Bescheidenheit behauptet, dafs „das *Solvay*'sche Verfahren" (also nicht einmal das Ammoniaksoda-Verfahren im Allgemeinen) in naher Zukunft das *Leblanc*'sche Verfahren völlig verdrängt haben und das letztere nur noch historischen Werth besitzen wird. Es ist ihm aber, nach meiner unmafsgeblichen Meinung, keineswegs gelungen, die gewöhnlich gegen die obige Behauptung angeführten Bedenken zu widerlegen.

Dem Einwurf, dafs *Solvay*'s Verfahren kein Chlor erzeuge, begegnet er dadurch, dafs er sich fortwährend damit beschäftige, dieses zu erreichen, wie man aus seinen Patenten sehen könne. Er behauptet nicht, dafs er seinen Zweck schon erreicht habe; aber er sagt aus seinen Versuchen einen sicheren Erfolg voraus, und hat nicht den

geringsten Zweifel in dieser Hinsicht. Darin stimmt er eben mit allen Erfindern überein. Aber diese persönliche Ueberzeugung ist doch kein Argument, welches für einen Fernstehenden Ueberzeugungskraft beanspruchen kann; denn man weifs eben, dafs *Solvay* schon jahrelange Versuche in dieser Beziehung gemacht hat und noch immer nicht am Ziele ist, so dafs es ihm vielleicht auch in Zukunft so gehen wird; und man weifs auch, dafs andere Männer, mit denen als Erfinder verglichen zu werden, *Solvay* sich nicht schämen darf (ich will hier nur *Gossage* nennen) ebenfalls fortwährend dicht an dem Ziele ihrer Wünsche in bestimmter Richtung zu sein glaubten, ohne doch dieses Ziel in ihrem ganzen Leben zu erreichen. Es handelt sich eben nicht darum, aus dem Chlorcalcium überhaupt Salzsäure oder Chlor zu machen (dies geht gewifs an), sondern es annähernd ebenso billig wie jetzt zu erzeugen.

Ziemlich lahm ist *Solvay*'s Antwort auf den Einwurf, dafs sein Verfahren keine kaustische Soda und keine Sodakrystalle erzeuge; sie ist einfach die, dafs diese Fabrikationen in Zukunft völlig aufhören würden. Es sei ein Widersinn in den Sodafabriken, festes Aetznatron herzustellen, während man doch dieses in der Industrie nur in Lösung anwende, und die kostspielige Concentration der kaustischen Laugen nur zum Zwecke der Erleichterung des Transportes ausführe. Seit dem Erscheinen der *Solvay*'schen Soda im Handel sei es nicht mehr für den Consumenten vortheilhaft, Aetznatron zu kaufen; er werde sich seine Soda selbst kaustisch machen. — Wer diese Industrie kennt, wird über einen solchen Ausspruch nur die Achseln zucken können; grade der Vortheil, dafs der Consument sich seine Soda *nicht* selbst kaustisch zu machen braucht, ist so grofs, dafs die Fabrikation der kaustischen Soda einen immer gröfseren Aufschwung nimmt. Die gröfsere Reinheit der Ammoniaksoda hat hiermit gar nichts zu thun, da die meisten Consumenten von Aetznatron durch die Beimengungen von Chlornatrium, Natriumsulfat u. dgl., welche die Leblanc-Soda enthält, gar nicht belästigt werden, und also grade so gut diese selbst kaustisch machen könnten, wenn sie es wollen, statt Aetznatron zu kaufen, welches solche Beimengungen ebenfalls enthält. Früher thaten sie ja auch regelmäfsig das erstere, jetzt aber zum grofsen Theile, und sicher doch nicht ohne hinreichenden Grund, das letztere. — Die Sodakrystalle sollen, nach *Solvay*, keine Ursache mehr haben zu existiren, da seine Soda ebenfalls nicht kaustisch und als eine durch Trocknen der Krystalle erzeugte Soda zu betrachten sei. Aber hier übersieht oder verschweigt er, dafs grade die Krystallform der Soda als solche eine Anzahl von Vortheilen gewährt, welche trotz ihres relativ höheren Preises einen so bedeutenden Verbrauch derselben hervorgebracht haben. Auch vor *Solvay* kannte man schon eine Form der calcinirten Soda, welche frei von Aetznatron war, nämlich das „*Refined Alkali*“ der Engländer; aber dieses konnte die Krystalle, obwohl relativ billiger, nie

verdrängen, weil letztere nicht allein schon durch ihre Form dem Consumenten sofort eine Garantie der Reinheit geben, welche ihm ein Pulver nie gewährt, sondern auch für den Detailverkauf (und der gröfste Theil aller Krystallsoda geht durch die Hände der Kleinverkäufer in Haushaltungen über) den Vortheil leichter Zertheilung und angenehmer Art der Anwendung darbieten. Wenn eine Hausfrau oder Wäscherin für einige Pfennige Soda zum Waschen kauft, so kommen diese Sachen weit mehr in Anschlag, als eine kleine, bei solchen Quantitäten fast unmerkliche Ersparnifs im Preise. Dies mag vielleicht recht kleinlich aussehen, wenn man von einer Industrie spricht, welche nach Hunderttausenden von Tonnen jährlich rechnet; aber doch werden diese Mengen wesentlich auf diesem Wege verbraucht, denn der Haushaltungen sind eben gar viele und wenige derselben können heuzutage noch ohne Waschsoda auskommen. Die Ammoniaksoda wird also vermuthlich die Krystallsoda nur mehr für den Fabrikgebrauch, welcher hier nur die zweite Rolle spielt, verdrängen können.

Ebenso schwach ist die Antwort *Solvay*'s auf den von ihm selbst als bedenklichsten bezeichneten Einwurf, dafs nämlich der hohe Preis und die sehr begrenzte Production des Ammoniaks der Verbreitung seines Processes eine Grenze setzen müssen. Darauf glaubt *Solvay* genügend zu antworten, indem er sagt, das Ammoniak verdränge ja nur das salpetersaure Natron aus der alten Methode, und der Landwirth brauche eben nur das letztere statt des ersteren zu wählen. Wenn dies so einfach anginge, warum hat es denn der Landwirth nicht schon seit 10 Jahren gethan, in welcher Zeit das Ammoniak sich im Preise verdoppelt hat, während der Natronsalpeter im Ganzen ohne Aufschlag geblieben ist? Der Landwirth thut eben nicht, was *Solvay* im Interesse seiner Methode für gut hält, sondern was ihm selbst am zweckmäfsigsten scheint; und es sind doch wahrlich auch noch andere Verbrauchsarten für Ammoniak und dessen Salze vorhanden, bei denen von einem Ersatze durch Salpeter gar nicht geredet werden kann. Sollte erst gar die elektrische Beleuchtung das Leuchtgas in irgend erheblicherem Mafsstabe verdrängen, so würde das Ammoniak, welches ja heutzutage so gut wie ganz aus dem Gaswasser kommt, noch theurer werden. Man wird mir hier einwenden können, das sei ja eine Zukunftsbetrachtung; vorläufig ist ein Einflufs des elektrischen Lichtes auf den Preis des Ammoniaks wahrlich nicht bemerklich, und was später einmal möglicherweise geschehen wird, kann man überhaupt nicht berechnen, und man hat kein Recht, es bei Beurtheilung eines für jetzt in Frage stehenden Verfahrens ernstlich mit in Anschlag zu bringen. Dieser Einwand hat sicherlich sehr viel für sich; es gilt jedoch dasselbe von den von *Solvay* so leicht bei Seite geschobenen, aber damit nicht aus der Welt geschaffenen Einwürfen gegen die universelle Ausbreitung seines Verfahrens: auch hier kann man aus der wirklichen

Gegenwart geschöpfte Argumente nicht durch Möglichkeiten der Zukunft ernstlich widerlegen.

Ich glaube mithin meine Ansicht über den Stand dieser Frage nach wie vorher in folgender Weise zusammenfassen zu müssen: So lange namentlich die Salzsäurefrage nicht in ähnlicher Weise gelöst ist, wie dies *Solvay* in so eminenter Weise für die Soda selbst gethan hat, und so lange nicht auch der Ammoniakfrage auf irgend einem Wege durch Thaten (nicht durch Worte) begegnet worden ist (die Frage wegen des Aetznatrons und der Sodakrystalle lasse ich ganz bei Seite), so lange scheint, mir wenigstens, gar nicht die Rede davon sein zu können, dafs das Ammoniaksoda-Verfahren, sei es in *Solvay*'s oder in anderer mechanischer Ausführung, das *Leblanc*'sche Verfahren aus der Welt schaffen werde. Gewifs werden an günstigen Localitäten noch mehr Ammoniaksoda-Fabriken gebaut werden; wo das Salz als starke Soole vorhanden ist, scheint dieses Verfahren heutzutage entschieden das zweckmäfsigste zu sein; aber wo die Salzsäure eine erhebliche Rolle in der Rentabilität der Fabriken spielt (und dieser Fall tritt in Deutschland wohl bei der Mehrheit der Fabriken ein), da wird, sicherlich allermindestens bis zu der Grenze des Salzsäureverbrauches, das *Leblanc*'sche Verfahren bestehen bleiben, und die enormen Umänderungskosten der Fabrik nach dem Systeme von *Solvay*, oder die weniger bedeutenden Kosten anderer Systeme werden unter diesen Umständen wohl mit Recht gescheut werden. Sobald sich die berührten Verhältnisse ändern, wird auch das Verhältnifs des Ammoniaksoda-Verfahrens zu demjenigen von *Leblanc* ein anderes werden, und können ja überhaupt ähnliche Urtheile nur immer mit aller Vorsicht und nicht als für einen längeren Zeitraum geltend abgegeben werden.

Von der Ammoniak-Alkohol-Soda von *de Grousilliers*, welche für die Pariser Ausstellung versprochen war (vgl. *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1876 S. 337), habe ich daselbst nichts bemerken können.

Mit allem Rechte beansprucht *Solvay* für das Ammoniaksoda-Verfahren den Vorzug, dafs es weder während der Arbeit, noch durch die Abfälle von derselben gesundheitsschädliche Emanationen von Gasen und Flüssigkeiten verursacht, wie dies bei dem *Leblanc*'schen Verfahren durch unvollkommene Condensation der Salzsäure und durch die Auslaugerückstände häufig in so erheblichem Grade geschieht, dafs es in den Centren der englischen Sodafabrikation gradezu als eine Calamität für die ganze Umgegend anzusehen ist. Freilich ist bekanntlich, namentlich seit Einsetzung der englischen Sodafabriks-Inspection, ungemein viel für bessere Condensation der Salzsäure geschehen; wenn man auch zugeben mufs, dafs noch immer das Ideal einer absoluten Verhütung von Gasverlust nicht erreicht ist, und noch weniger bei der Entwicklung von Chlor aus der Salzsäure, so mufs man bedenken, dafs dies ein Uebel ist, welches eben mit der Entwicklung von Salzsäure und

Chlor überhaupt zusammenhängt, und welches ganz sicher ebenso sehr eintreten würde, wenn man einmal dahin gelangte, aus dem *Solvay*'schen Chlorcalcium oder Chlormagnesium Salzsäure oder Chlor darzustellen. Ein specieller Vorwurf in dieser Hinsicht könnte also nur die äufserst wenigen Fabriken treffen, welche ihre Salzsäure nicht nützlich verwenden, sondern fortlaufen lassen; diese kommen aber heutzutage überhaupt nicht mehr in Betracht. Die sauren Manganlaugen von der Chlordarstellung, welche früher so vielfältige und gerechte Ursache zu Klagen von Seiten der Nachbarn boten, kommen jetzt seit allgemeiner Einführung des *Weldon*'schen Regenerationsverfahrens ganz in Fortfall; auch hier läuft nur neutrale Chlorcalciumlösung in den Flufs ganz ebenso wie beim Ammoniaksoda-Verfahren. Es bleiben noch die Soda-Auslaugungsrückstände übrig, welche allerdings in den meisten englischen Fabriken noch eine Quelle grofser Unannehmlichkeiten und Belästigung der Nachbarschaft durch Gase und abfliefsende, stinkende Laugen sind; aber dies könnten sie leicht vermeiden, wenn sie, wie so viele continentale Fabriken, sich zur Regeneration des Schwefels verstehen wollten, welche schon jetzt den berührten Uebelstand gröfstentheils abstellt; dafs eine völlige Beseitigung dieser Rückstände durch das *Schaffner-Helbig*'sche Verfahren in Aussicht steht, werden wir weiter unten sehen.

Von anderen Sodafabrikations-Verfahren hat neuerdings nur eines ernstlichere Miene gemacht, mit dem *Leblanc*'schen Verfahren in die Schranken zu treten, nämlich das altbekannte Schwefelnatrium-Kohlensäure-Verfahren, welches neuerdings von *Weldon* in einer ganzen Reihe von Patenten alle möglichen mechanischen Verbesserungen erfahren hat. In England hatte sich eine eigene Gesellschaft dafür gebildet, und es wurden über 100 000 M. in Versuchen darüber ausgegeben, aber mit entschieden negativem Resultate. *Weldon* hatte in wirklich sehr sinnreicher und zugleich kühner Weise den Schwierigkeiten die Stirn geboten, welche bis dahin das Schwefelnatrium-Verfahren scheitern liefsen. Dem heftigen Angriffe dieses Körpers auf alles bisher verwendete Material, sei es Ziegel oder Eisen, begegnete er durch Ausfütterung der Oefen mit Ziegeln, gefertigt aus Kokesstaub und Theer unter starkem Druck und dann gebrannt. Die Oxydation des gebildeten Schwefelnatriums wurde durch eigenthümliche Ofeneinrichtungen, bei welchen man mit fast reinem Kohlenoxydgas arbeiten konnte, so sehr vermieden, dafs ein von Mehrfach Schwefelnatrium und Oxydationsstufen des Schwefels fast ganz freies Product erhalten wurde. Die Behandlung desselben mit Kohlensäure geschah in so systematischer Weise, dafs die letztere völlig ausgenutzt und doch ein reiches Schwefelwasserstoffgas erhalten wurde. Dieses wurde in ähnlich systematischer Weise durch Eisenoxydhydrat, welches in Wasser aufgeschlemmt war, absorbirt und das Schwefeleisen durch eingeblasene Luft continuirlich zu freiem Schwefel und Eisenoxydhydrat regenerirt. Wie *Weldon* (persönliche Mittheilung)

behauptet, seien alle mechanischen Schwierigkeiten des Verfahrens vollkommen überwunden worden, bis auf eine nicht vorhergesehene. Es sei nämlich das reine, in einem Ofen erzeugte Einfach-Schwefelnatrium so gut wie unschmelzbar und konnte deshalb gar nicht aus dem Ofen entfernt werden; und wenn man diesem dadurch begegnen wollte, dafs man ein wenig Luft zuliefs, um das Schwefelnatrium durch Bildung von Polysulfid u. dgl. leichter schmelzbar zu machen, so seien die Kohlenziegel des Ofenfutters zu schnell verbrannt. Jedenfalls hat die Gesellschaft ihre Operationen eingestellt und das Schwefelnatrium-Verfahren wieder einmal Fiasco gemacht.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Verfälschung des Bienenwachses; von Dr. Max Buchner in Graz.

Der verhältnifsmäfsig hohe Preis des Bienenwachses hat schon seit Langem Producenten wie Zwischenhändler zur Mischung des Rohwachses mit billigeren Materialien veranlafst; als solche sind meist Talg oder Harz gefunden worden, während nach Angabe von Praktikern die als Verfälschungsmaterial angeführte Stearinsäure seltener vorgekommen sein mag. Solche Fälschungen sind nicht nur in Wachs nachgewiesen worden, welches von Handelsplätzen bezogen wurde; auch direct bezogenes türkisches oder afrikanisches Wachs wurde mit Talg gefälscht gefunden. Seit einer Reihe von Jahren wird nun allgemein Ceresin zur Mischung bezieh. Verfälschung sowohl des Rohwachses, wie auch des gebleichten angewendet; denn dieses Product, sowohl weifses, wie gelbes, ohne eine Spur Bienenwachs zu enthalten, ist demselben sehr ähnlich, nur im Bruche und Glanze etwas verschieden, so dafs viel Uebung erforderlich ist, um einen derartigen Zusatz sofort zu erkennen. Das Ceresin ist bekanntlich eine Mischung von raffinirtem Erdwachs und Carnaubawachs, welches ihm die geeignete Härte ertheilt. Das gelbe Ceresin wird, wenn es dem gelben Wachse gleichen soll, aufserdem noch gefärbt. — Man gibt an, dafs der Zusatz von Ceresin zu Wachs $^1/_3$ bis zu $^1/_2$ betrage. Um Ceresin nachzuweisen, kann man zunächst das specifische Gewicht des Wachses ermitteln, welches niedriger ist als das der echten Wachssorten, die eine Dichte von 0,960 besitzen; nach anderen Angaben schwanken aber die Dichten des Rohwachses zwischen 0,940 und 0,970; meine Untersuchungen ergaben 0,959 für gelbes und 0,955 für weifses Wachs.

Ich habe einige Bestimmungen des specifischen Gewichtes von Ceresinsorten mit folgenden Resultaten ausgeführt:

Gelbes Ceresin aus Stockerau	0,876
Weifses „ „ „	0,898
Gelbes hartes, aus Frankfurt a. O. . .	0,901
Weifses hartes, „ „ . .	0,891
Weifses weiches, „ „ . .	0,883
Gelbliches (ungefärbt) Ceresin aus Graz .	0,886
Weifses „ „ „ .	0,859
Weifses „ „ „ .	0,858
Halbraffinirtes Erdwachs, braun . . .	0,888
Gelbes Wachs, ganz echt	0,959
Weifses „ „ „	0,955
Verfälschtes gelbes Wachs aus Croatien .	0,937.

Aus diesen Zahlen ergibt sich nun untrüglich, dafs mit Ceresin verfälschtes Wachs jedenfalls eine geringere Dichte hat, ferner dafs weiches Ceresin leichter als hartes ist, was dem Gehalte an Carnaubawachs entspricht, dessen Dichte mit 0,999 gefunden wurde.

Wendet man der Einfachheit halber zur Bestimmung des specifischen Gewichtes, wie schon von *R. v. Wagner* anempfohlen wurde, verdünnten Weingeist an und, um alle Täuschungen auszuschliefsen, solchen von 0,945 bis 9,950, so wird echtes Wachs noch untersinken, während Ceresin-haltiges darauf schwimmt, welche Probe für Praktiker besonders geeignet erscheint. Um das Ceresin bezieh. das Paraffin chemisch nachzuweisen, so sind von *Landolt* und *Hager* Methoden ausfindig gemacht worden, welche jedoch ziemlich umständlich sind; ich habe eine andere Methode versucht, die, wie ich glaube, rascher zum Ziele führt. Kocht man nämlich das fragliche Wachs mit concentrirter weingeistiger Kalilauge (1 Th. Kaliumhydroxyd auf $2\frac{1}{2}$ bis 3 Th. 90proc. Alkohol) einige Minuten in einem weiten Proberöhrchen und läfst dann dasselbe längere Zeit im Wasserbade, um das Erstarren zu verhindern, so bleibt bei reinem Wachse die Lösung klar, während bei Ceresin-haltigem das Paraffin als eine Oelschicht auf der meist stark gefärbten Kalilösung schwimmt und selbst nach dem Erstarren an der geringeren Färbung von der verseiften Masse unterschieden werden kann. Es empfiehlt sich, die verseifte Lösung in einem engen Proberöhrchen im Wasserbade zu erhitzen, wodurch die Paraffinschicht deutlich hervortritt. Die vollständige Trennung dauert oft längere Zeit, daher der Versuch nicht zu frühzeitig unterbrochen werden darf. Sollte die Trennung der Flüssigkeitsschichten nicht bald eintreten und die Flüssigkeit selbst trübe sein, so erfolgt dieselbe auf Zusatz von wenig Alkohol und Erhitzen im Wasserbade sofort.[1]

[1] Ueber die Verfälschung des Wachses mit Stärke vgl. 1833 **48** 465. *Bonnard* (1840 **76** 222). Mit Fichtenharz: *Donath* (1872 **205** 133) und *E. Schmidt* (1877 **225** 109). Mit Stearin: *Regnard* (1844 **93** 318), *Geith* (1847 **105** 445) und *Lebel* (1849 **113** 236). Mit Talg: *Legrip* (1845 **95** 309) und *Fehling* (1858 **147** 227). Mit Paraffin: *Landolt* (1861 **160** 224), *R. Wagner* (1867 **185** 72) und *Donath* (1872 **205** 132). Mit Pflanzenwachs: *Robineaud* (1862 **163** 80), *Dullo* (1864 **172** 156) und *Mène* (1874 **214** 87). Die Red.

Das schmiedbare Eisen auf der Weltausstellung zu Paris 1878. [1]

Die Ausstellung zu Paris 1878 gab ein klares Bild von dem gewaltigen Umschwung, der sich in Bezug auf die Darstellungsmethoden des *schmiedbaren Eisens* vollzogen hat und der, obwohl noch nicht zum vollkommenen Abschlusse gekommen, doch diesem Abschlusse nahe ist. An Stelle des *Schweifseisens* (vgl. 1877 **223** 325), eines im teigigen Zustande mit Schlacke gemengt erhaltenen Productes, ist das *Flufseisen* getreten, ein im flüssigen Zustand erhaltenes, daher schlackenfreies und völlig gleichförmiges Product.

Die Processe, deren man sich allgemein bedient, um Flufseisen zu erzeugen, sind der Bessemer- und der Flammofen- (Siemens-Martin-) Procefs. Der allgemeinen Anwendbarkeit dieser Processe setzten sich bisher drei Schwierigkeiten entgegen, welche die Wiener- (1873) und die Philadelphia- (1876) Ausstellung, so geringe Zeit sie auch hinter uns liegen, noch als sehr erheblich und bedenklich für die allgemeine Ausbreitung der Flufseisen-Erzeugung darstellten, nämlich 1) der Phosphorgehalt der Eisenerze; 2) die Schwierigkeit, dichte Gufsblöcke zu erzeugen und dichte Façongüsse darzustellen; 3) die Schwierigkeit, das Flufseisen zu schweifsen.

1) *Phosphorgehalt der Erze.*

1) *Einfuhr fremder Erze.* Der Mangel an hinreichend phosphorfreien Erzen hat sich in den eisenindustriellen Ländern Europas mit dem Fortschreiten der Flufseisen-Erzeugung sehr lebhaft geltend gemacht. Man hat deshalb seine Zuflucht zu Erzen des Auslandes genommen und namentlich die zum Theil noch wenig ausgebeuteten Schätze des südlichen Europas und des nördlichen Afrikas herangezogen. Die Ausstellung gab hiervon ein gutes Bild. Besonders waren die Erze von Bilbao, deren jährlich über 1 Million Tonnen exportirt werden, vertreten. Diese Erze enthalten von 55 bis 64 Proc. Eisen und sind fast phosphorfrei. Nächstdem liefert Algier (Mocta und Tafna) nahezu $^1/_2$ Million Tonnen. Altberühmte Punkte, wie Elba und Sardinien, haben eine neue Wichtigkeit erlangt. Im Ganzen entspricht die Einfuhr derartiger Erze nach Frankreich, England und Deutschland etwa $1^1/_4$ Mill. Tonnen Roheisen, oder etwa 200 000^t weniger als die Gesammtproduction Preufsens beträgt, auf welches von jenen Erzen noch nicht $^1/_4$ Mill. Tonnen kommt, während der Rest für England und Frankreich verbleibt. Die Schwierigkeit zum Bezuge solcher Erze wächst mit den Transportkosten und wird unüberwindlich, wo ein weiterer Eisenbahntransport erforderlich ist. Deshalb sind von den deutschen Werken hauptsächlich nur die in der Nähe des Rheines gelegenen in der glücklichen Lage, Gebrauch von solchen Erzen zu machen.

2) *Entphosphorung des Eisens.* Die zweite Art, sich unabhängig von dem Phosphorgehalt der Erze zu machen, begreift das grofse Gebiet der Verfahrungsarten zur Entphosphorung des Eisens. Auf diesem Gebiete zeigte die Ausstellung besonders deutlich, welche der zahlreichen vorgeschlagenen und versuchten Methoden wirklich praktisch geworden sind, welche sich im Stadium einer praktischen, daher hoffnungsvollen Entwicklung befinden, und welche als hoffnungslos aufgegeben wurden. Die Entphosphorung der Erze auf nassem Wege ist keinen Schritt vorwärts gekommen, die Entfernung des Phosphors im Hohofen ist gar nicht gelungen.

a) *Entphosphorung des Roheisens beim Feinen.* Die wichtigste, theils im Stadium der hoffnungsvollen Entwicklung, theils bereits in praktischer Ausführung begriffene Methode, den Phosphor los zu werden, bezieht sich auf das Roheisen nach dem Abstich aus dem Hohofen oder nach wieder erfolgter Einschmelzung, und zwar beim *Desiliciren* oder *Feinen.* Die theoretisch längst bekannte Thatsache der Einwirkung der Eisenoxyde auf Silicium und Phosphor

[1] Nach dem Vortrag des Geh. Bergrath Dr. *Wedding* im *Vereine zur Beförderung des Gewerbfleifses* (*Sitzungsberichte*, 1878 S. 196).

des Roheisens ist ziemlich gleichzeitig von *A. Krupp* in Deutschland und *J. L. Bell* in England in das Stadium praktischer Versuche geführt worden, aus denen ersterer eine eigenartige Methode entwickelte, welche mit vorzüglichem Erfolge unter dem Schutze eines deutschen Reichspatentes (D. R. P. Nr. 4391 vom 2. Juli 1877) bereits zu grofsartiger praktischer Anwendung gelangt ist. Langsamer schritten die Versuche *Bell*'s voran, der nicht in der glücklichen Lage war, selbst über entsprechende Apparate zu verfügen, dagegen das grofse Verdienst hat, durch eingehende wissenschaftliche Versuche die Kenntnifs der bei diesem Processe stattfindenden Vorzüge zum Gemeingut zu machen — einem Processe, welcher wohl als der bedeutendste Fortschritt seit Erfindung des Bessemerprocesses und der Siemens'schen Regeneratoren im Gebiete des Eisenhüttenwesens bezeichnet werden darf. Das Verfahren besteht darin, dafs das geschmolzene phosphorhaltige Roheisen in einem rotirenden Ofen mit Eisenoxydherd entkieselt, ohne seines Kohlenstoffgehaltes beraubt zu werden, entphosphort und dann in einem Flammofen weiter auf Flufseisen verarbeitet wird. Selbstverständlich war nur der *Bell*'sche Procefs durch Proben vertreten, und zwar in der vorzüglichen Ausstellung der Werke des Cleveland-Districtes, die durch eine Schrift *Bell*'s Erläuterung fand (vgl. 1877 **225** 264. 351. 1878 **229** 184. 290).

So weit ist das alte Problem, auf dessen Bedeutung seit 16 Jahren hinzuweisen mein unablässiges Bemühen gewesen ist, das gemeinschaftlich zu bearbeiten ich vergeblich unsere Eisenhüttenbesitzer seit Jahren aufgefordert habe, denn glücklich gelöst. Noch fehlt ein letzter Schritt, den Phosphor ohne das Silicium zu entfernen. Denn erst dann kann man den Bessemerprocefs der Entkohlung direct anschliefsen, während jetzt nichts übrig bleibt, als den Flammofenprocefs anzuwenden, oder aber das entkieselte Eisen mit Siliciumeisen zu mischen und dann zu verbessemern.

b) *Entphosphorung des Eisens beim Puddeln.* Der zweite eingeschlagene Weg klammert sich an den dem unzweifelhaften Untergange geweihten Puddelprocefs an, mittels dessen gewöhnlicher Modification man bekanntlich schon längst die Entphosphorung auf sehr vollständige Weise zu erreichen versteht. Der rotirende Puddelofen hat dem Processe nicht nur wegen der Beseitigung der Handkratzarbeit, sondern besonders wegen des besseren Gelingens der Entphosphorung eine weitere Lebensfrist gerettet. Der Danks'sche Cylinderofen hat sich demgemäfs auch an einzelnen Stellen, wo ein phosphorreiches Material dazu anregte, wie im Cleveland-District, zu Creuzot u. a. eingebürgert. Der Cleveland-District stellte nur die Producte aus, Creuzot dagegen ein Modell. Der Ofen ist hier mit gekühlter Theilungsbrücke ausgeführt, welche den Zweck hat, an Stelle einer die Bearbeitung erschwerenden grofsen, *zwei kleinere* Luppen zu erzeugen. Der Tellerofen scheint für das Puddeln bereits wieder ganz aufgegeben worden zu sein. Mechanische Puddler sind als Reste einer überwundenen Periode in Form des Lemut'schen und Espinac'schen Apparates — ersterer mit horizontalen Krücken, letzterer mit verticaler, mit Rührarmen besetzter Spindel ausgerüstet — ausgestellt gewesen. Dieser ganze Weg, den Phosphor durch Puddeln zu entfernen, darf nur insoweit als ein Theil des Flufseisenprocesses betrachtet werden, als sich das entphosphorte Eisen in Form eines Zusatzes im Flammofen verwenden läfst.

c) *Rennarbeit.* Der dritte Weg der Entphosphorung beruht auf der Benutzung der Rennarbeit oder der directen Reduction der Eisenerze. Aufser dem alten *Chenot*'schen Verfahren mit seinen bekannten Apparaten, welches zu Bilbao sich in beschränkter Anwendung erhalten zu haben scheint, war von *Martins* in Sireuil ein ähnlicher Apparat ausgestellt, welcher sich dadurch von den älteren unterscheidet, dafs das reducirte Erz in langen, freihängenden Röhren, welche sich an den Untertheil des Ofens anschliefsen, nach der Reduction abgekühlt wird. Wichtiger erscheint das von dem Amerikaner *Du Puy* eingeschlagene und durch Proben repräsentirte Verfahren der directen Reduction in ringcylinderförmigen Blechkästen, da bei dieser Methode der Luftzutritt von dem reducirten Erze ganz abgeschlossen bleibt (vgl. 1878 **230** 181. 506).

Bis zum gegenwärtigen Augenblick hat die Weiterverarbeitung des reducirten Erzes zu Flufseisen nach Anleitung des Llandore-Processes, welcher von *Siemens* in unbedeutender Ausstellung vor Augen geführt war, in der Weise, dafs das reducirte Erz in einem flüssigen Eisenbade von höherem Kohlenstoffgehalt durch Eintränkung gelöst wird, nur einen beschränkten praktischen Erfolg gehabt. Noch scheint die Abscheidung der Gangarten als Schlacke ohne Ueberführung des Phosphors in das Metall eine für unreine Erze ungelöste Aufgabe, weil es nicht gelingt, den Procefs in hinreichend niedrigen Temperaturen auszuführen.

3) *Unschädlichmachung des Phosphorgehaltes.* Ein dritter Weg, sich von der Bedingung phosphorfreier Erze loszumachen, liegt in der Unschädlichmachung des unbeseitigten Phosphorgehaltes, und zwar durch Benutzung eines niedriggekohlten und manganreichen Flufseisens, welches nur unter Zusatz eines im Verhältnifs zu seinem Mangangehalt an Kohlenstoff armen Materials erzielt werden kann. Diese Methode beruht auf dem Grundsatze, dafs die Schädlichkeit des Phosphorgehaltes mit dem Kohlenstoffgehalte des Eisens abnehme. Der wesentliche Fortschritt, welcher diese Methode zu praktischer Anwendbarkeit geführt hat, ist die Darstellung geeigneter Manganverbindungen auf billige Weise. Die Erzeugung des Ferromangans — einer der Regel nach nicht über 5 bis 6 Proc. Kohlenstoff enthaltenden Eisenmangan-Legirung, welche in allen Verbindungsnüancen durch die Ausstellung von Terrenoire, von *Jacob Holtzer*, der St. Louis-Hohöfen (in Frankreich) u. s. w. vorgeführt war — im Hohofen macht bei hinreichendem Kalkzuschlag keine Schwierigkeiten mehr. Es gelingt, einen beliebigen Mangangehalt bis zu 87 Proc. Mangan hinauf zu erzielen (vgl. 1878 **227** 272). Unter Anwendung dieses Desoxydationsmittels kann das Flufseisen bis zu den an Kohlenstoff ärmsten Nüancen herab (0,05 Proc. Kohlenstoff) dargestellt werden, da damit selbst ein ziemlich hoher Sauerstoffgehalt wieder entfernt wird.

II) *Schwierigkeit, dichte Gufsstücke zu erzeugen.*

1) *Gufsblöcke.* Darf man hinsichtlich der Entphosphorungsfrage die Entwickelung noch nicht für völlig abgeschlossen halten, so ist die Schwierigkeit, dichte Gufsblöcke darzustellen, nach dem, was in dieser Richtung die Ausstellung bot, nunmehr für überwunden zu erachten. Die vorwiegende Forderung der Consumenten, ein niedrig gekohltes Flufseisen zu erhalten, erhöhte die Schwierigkeit, blasenfreie Blöcke herzustellen, trotz der Fortschritte, welche im Uebrigen gemacht wurden.

Der zunächst liegende Versuch, das Ziel durch *mechanische* Hilfsmittel (Pressen) zu erreichen, ist an den meisten Stellen aufgegeben, und nur *Whitworth* in Manchester (vgl. * 1877 **225** 423) zeigte die Möglichkeit dieses Verfahrens durch eine vorzügliche Sammlung gepreſster Dichtgüsse, welche neben den ungepreſsten blasigen Güssen aufgestellt den wesentlichen Einfluſs der Pressung darstellten. Dagegen hat sich das *chemische* Verfahren, welches auf der Desoxydation durch Mangan, Silicium u. a. Stoffe beruht, zu einer ganz erstaunlichen Vollkommenheit entwickelt (vgl. 1878 **227** 271). Nicht nur die mustergiltige Ausstellung von Terrenoire, sondern auch zahlreiche andere Aussteller Frankreichs und Englands bewiesen, dafs der Dichtgufs für Flufseisen selbst sehr geringen Kohlenstoffgehaltes durch Zusatz hinreichender Mengen von Desoxydationsmitteln in einem früher ungeahnten Mafse erreichbar ist. Unter den Desoxydationsmitteln spielen Mangan und Silicium die Hauptrolle, obwohl auch Wolfram und Chrom für den gleichen Zweck bestimmt werden. Silicium ist das bei weitem wirksamste Mittel; aber ein Ueberschufs davon ist gefährlicher für die Beschaffenheit des Stahles, als der irgend eines anderen Stoffes, namentlich des Mangans, welches daher mit Vorliebe als Ferromangan oder wohl auch als Siliciumferromangan angewendet wird. Die Zusammensetzungen einiger solcher Desoxydationsmittel möge hier angeführt werden:

Siliciummanganeisen	Silicium . .	5,55	10,20	7,60
	Mangan . .	6,50	20,50	3,09
	Eisen . . .	85,50	66,75	86,57

Wolframmanganeisen	Wolfram	24,25
	Mangan	41,50
	Eisen	30,00
Chrommanganeisen	Chrom	25,30
	Mangan	13,20
	Eisen	57,43.

2) *Façongufs.* Auf demselben Grundsatze beruht auch die Möglichkeit, dichte Façongüsse zu erzeugen, und auch auf diesem Felde zeigte die Ausstellung, dafs die bisher bestandenen Schwierigkeiten als gehoben betrachtet werden dürfen. Die complicirtesten Gufsstücke fanden sich in vorzüglicher Ausführung im rohen und bearbeiteten Zustande vor. Das Ausglühen derselben zur Aufhebung der Spannung ist ebenso vortheilhaft, wie bei gewöhnlichen Gufswaaren, und es scheint beinahe, als wenn der ausgeglühte, auch wohl durch Glühen in Oxyden schwach entkohlte Flufseisengufs bestimmt sei, den bisherigen schmiedbaren Gufs, der aus Gufseisen erzeugt ist, zu verdrängen. Als besondere Methode ist die Härtung der Fabrikate zu erwähnen, welche nach derselben wieder auf einen bestimmten Grad ausgeglüht werden, eine Methode, die nur für kohlenstoffreichere Producte (Stahl) Anwendung finden kann, sich aber dann sehr vorzüglich bewähren soll, weil sie eine grofse Sicherheit in Bezug auf die zu erreichende Festigkeit zuläfst.

3) *Allgemeine Fortschritte.* Abgesehen von diesen direct wirkenden Vervollkommnungen hat nicht wenig zur Herstellung brauchbarer Güsse mittelbar auch der Fortschritt der Flufseisenprocesse im Allgemeinen beigetragen. Am wenigsten ist hier in Bezug auf den *Bessemerprocefs* anzuführen, hinsichtlich dessen Folgendes bemerkenswerth erschien: 1) Die directe Verwendung des flüssigen Roheisens von Hohöfen findet immer weiteren Eingang. 2) Die Birnengase werden zur Erhitzung des Cupolofenwindes verwendet (*Cooper*'s System) — eine Anordnung, welche nur bei sehr gleichlaufendem Betriebe hinreichende Vortheile verspricht. Bei directer Benutzung des flüssigen Roheisens genügen die Gase des Hohofens ohne jedes besondere Brennmaterial für Winderhitzung und Kessel zum Hohofen- und Bessemerbetrieb (Chivors). 3) Die Accumulatoren werden als Differentialaccumulatoren mit durchgehender verjüngter Kolbenstange construirt (*Tweddel*'s System, vgl. * 1878 **229** 506). 4) Die Bessemergebläse werden stehend angelegt. Eine gute Anordnung eines doppelten stehenden Gebläses nach *Woolf*'schem System mit Balancier, gekühltem Windcylindermantel und Federventilen stellte im Modell Terrenoire aus.

Für den *Flammofenprocefs* ist zu bemerken: 1) Fester *(Siemens-)* Ofen und Drehteller- *(Pernot-)* Ofen (1875 **217** 426) machen sich gegenseitig Concurrenz, ohne dafs man sich bereits für die eine oder andere Gattung entschieden erklärt hat. 2) Für beide sind an Stelle der *Siemens*'schen Wärmespeicher (Regeneratoren) vielfach thönerne Winderhitzungsapparate *(Recuperateurs)* getreten, bei welchen auf sehr mannigfache Art die Verbrennungsluft in viereckigen, runden, sechseckigen, aus feuerfesten Steinen gebildeten Kanälen durch die umspülenden Gase *ununterbrochen* erhitzt wird (vgl. * 1876 **219** 125). 3) Der Drehofen ist zum Theil mit Düsen versehen *(Forno-convertisseur)*, so dafs bei der tiefsten Stellung dieser Düsen Wind durch das Eisenbad nach Analogie des Bessemern geblasen werden kann. 4) Der alte *Oestlund*'sche Puddeltopf ist für Flufseisen in Form eines Gefäfses mit Gasöthrohrflamme und Lufterhitzung wieder auf der Schaubühne erschienen. Ueber den mindestens zweifelhaften Erfolg dieses von *Godfroy* und *Howson* construirten Apparates (vgl. * 1878 **228** 131) bot die Ausstellung noch keinen Anhalt. 5) Die Feuerung ist vorwiegend Gas; aber theils ist der Gaserzeuger einzeln an jeden Ofen angefügt, theils getrennt und dann gemeinschaftlich für viele Oefen angeordnet. Das erste System scheint in Frankreich, das letzte in England bevorzugt zu sein. 6) Die Roste für directe Feuerung werden in wesentlich sorgfältiger und rationellerer Construction als bisher ausgeführt; aber die Frage, wo Complication der Einrichtung und ökonomischer Vortheil sich am besten die Hand reichen, ist noch nicht festgestellt.

III) *Schweifsung des Flufseisens.* Was die Schweifsung des Flufseisens betrifft, so sind die — bisher hauptsächlich durch Vorurtheile genährten — Schwierigkeiten, welche sich noch vorfanden, als ganz beseitigt anzusehen. Die Schweifsbarkeit des Eisens steigt und fällt im Wesentlichen im umgekehrten Verhältnisse zu dem Kohlenstoffgehalte des Eisens; aber sie erreicht schneller als die Schmiedbarkeit ihre Grenze, weshalb sich hochgekohlte Eisensorten nicht mehr schweifsen lassen. Mit der Schwierigkeit, gering gekohltes Flufseisen zu erzeugen, hat daher auch die Schwierigkeit der Schweifsung abgenommen. Eine vorzügliche Sammlung der *Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft*, ein mächtiges Panzerstück (0^{m},56 dick, 4^{m},20 lang, 1^{m},20 breit), der *Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine*, welches aus vielen einzelnen Flufseisenblöcken zusammengeschweifst war, geschweifste Flufseisenketten u. s. w. bewiesen, dafs in der That ein Hindernifs der Schweifsung nicht mehr besteht.

Die Frage, ob *Bessemer-*, ob *Flammofen-Flufseisen* den Vorzug verdiene, ist vielfach, namentlich in Schweden, rationell untersucht worden und hat zu dem Resultate geführt, dafs bei gleicher chemischer Zusammensetzung, gleicher Temperatur und gleichen Bearbeitungsbedingungen ein Unterschied nicht besteht. In der Praxis hat man sich der Regel nach bei gröfseren Stücken und Façongufs zu Gunsten des Flammofens, im Uebrigen zu Gunsten der Bessemerbirne entschieden. Die Entphosphorung durch Oxyde bei der Desilicirung gibt augenblicklich, vielleicht nur vorübergehend, dem Flammofen das Uebergewicht.

Die *Verwendbarkeit* des schmiedbaren Eisens hat wesentlich durch die allgemeine Benutzung des Flufseisens zugenommen, welches durch seine Schlackenfreiheit gröfsere Garantien bietet. Mächtige Stücke von vielen tausend Tonnen Gewicht sind jetzt nicht mehr als besondere Kunststücke zu betrachten. Die mechanischen Eigenschaften der verschiedenen Sorten Flufseisen sind so leicht den einzelnen Zwecken der Praxis anzupassen, dafs es nicht mehr schwierig ist, jeder in den Grenzen ökonomischer Ausführbarkeit bleibenden Anforderung zu genügen. Aber die ganze Flufseisenerzeugung hat mit einem Schlage das Eisenhüttenwesen aus den Windeln der Empirie herausgerissen und die Nothwendigkeit wissenschaftlicher Untersuchungen in den Vordergrund gestellt. Dies zeigt aufs erfreulichste die Ausstellung. Keine ordentliche Sammlung findet sich ohne Analysen und Festigkeitsproben, welche bereits meist vollkommene Beherrschung der wissenschaftlichen Grundsätze beweisen.

Wenn so kein Zweifel mehr bleiben kann, dafs die seit der Erfindung *Bessemer*'s i. J. 1855 angebahnte Herrschaft des Flufseisens nunmehr als gesichert anzusehen ist, und wenn wir auf eine Reihe von Erfahrungen zurückblicken, welche einen ungeheuren Fortschritt im Eisenhüttenwesen ergeben haben, so darf man doch nicht vergessen, dafs derselbe grofse *Bessemer* auch der Urheber von vielem Unheile ist. Wer wollte noch verkennen, dafs die Eisenindustrie, welche heute mit allen Industriezweigen aller Länder unter gleichem Drucke einer durch Verkettung vieler Umstände hervorgerufenen ungünstigen Conjunctur leidet, ganz besonders durch diesen Umschwung schwer getroffen wurde, welcher früher rentable Anlagen werthlos, zahlreiche tüchtige Arbeiter brodlos gemacht hat? Jedoch jedes Uebel trägt in sich sein Heilmittel. Die Ausstellung zeigt es. Die zahllosen neuen Anwendungen des Flufseisens, die Vortrefflichkeit seiner Eigenschaften, nachdem es gelungen, die seiner Fabrikation entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden, lassen frohe Hoffnungen auf einen weit reicheren Verbrauch von Eisen entstehen, als ihn jemals die vielfach ungünstigen Eigenschaften des Schweifseisens zuliefsen. In der Technik ist jeder gewonnene Fortschritt unwiderruflich. Wer mit Gewalt das Veraltete erhalten will, stürzt mit ihm. — Möchten auch die deutschen Eisenindustriellen die Lehren der Weltausstellung anerkennen und mit vereinten Kräften an der Ausbildung der Flufseisen-Erzeugung arbeiten. Dann wird auch bald für das Product der zahlreichen deutschen Bessemerbirnen, welche zum grofsen Theil feiern, weil ihre volle Thätigkeit jetzt beinahe genügen würde, um die ganze Welt mit Flufseisen zu versorgen, ein hinreichender Verbrauch sich darbieten und von neuem wird sich Beschäftigung für eine gröfsere Zahl von Arbeitern finden, als je zuvor zu Zeiten der Blüthe des Puddelprocesses.

Miscellen.

Fabrikation schmiedeiserner Scheibenräder; von Fr. Krupp in Essen.

Bekannt ist die Herstellung schmiedeiserner Kanonenrohre aus vierkantigen Eisenbarren, welche zu einem langen Bande zusammengeschweifst, über einem Dorn schraubenförmig aufgewunden und dann, auf Schweifshitze gebracht, unter dem Dampfhammer zu einem Hohlcylinder vereinigt werden. Dieses zuerst von *Armstrong* und seitdem dauernd im englischen Arsenal zu Woolwich angewendete Verfahren gibt dem Rohre einen continuirlichen Faserflufs in peripherischer Richtung und dadurch die bei Schmiedeisen erzielbare maximale Festigkeit. Etwas ähnliches wird durch das neue Verfahren, welches von *Friedrich Krupp* in Essen (*D. R. P. Nr. 2451 und Zusatz Nr. 3029 vom 24. Januar 1878) patentirt worden ist, bei schmiedeisernen Scheibenrädern erreicht. Es sind hierzu drei Flacheisensorten erforderlich, welche in entsprechenden Kalibern gewalzt werden, von beliebigen Dicken, aber die eine mit der Nabenlänge als Breite, die zweite mit der Radscheibendicke und die letzte mit der Felgenkranzbreite als Breitendimension. Diese drei Stücke werden in ihrer Dicke entsprechenden Längen abgehauen, zusammengeschweifst und dann über einem Dorne spiralförmig aufgewunden, so dafs der breiteste Theil die Nabe bildet, das schmale Flacheisen in auf einander folgenden Windungen die Scheibe und endlich das in Felgenbreite gewalzte Flacheisen den Felgenkranz darstellt; dabei empfiehlt es sich die erforderlichen Flacheisen nach Art des Flachfederstahles mit Nuth und Feder zu walzen, um beim Aufwickeln die Mittelebene erhalten zu können. Das so hergestellte Paket wird auf Schweifshitze gebracht, ins Gesenk geschlagen und erhält dadurch leicht die übrige Formgebung als conische Nabe und Felgenkranz und entsprechende Wölbung der Scheibe. — Das Verfahren kann dadurch vereinfacht werden, dafs man die Nabe mit einer kreisförmigen Scheibe daran aus einem Pakete in Gesenken schmiedet und dann nur ein Band von zweierlei Breite umwickelt.

Kreissägen- und Bandsägen-Schärfung.

Von *Victor Maderspach* zu Petroseny in Siebenbürgen (*D. R. P. Nr. 2875 vom 2. Februar 1878) wurde eine neue Art, die Sägeblätter von Kreis - und Bandsägen zu schärfen, patentirt, wonach diese zum Zwecke der Verminderung der zum Vorschub erforderlichen Kraft in ähnlicher Weise zur Wirkung kommen wie die vorhängenden Sägeblätter der Gattersägen. Die auf einander folgenden Zähne der Kreissägeblätter werden mit ihren Spitzen im halben Blattumfange gegen einander je um 0,5 bis 1^{mm} radial vorwärts gestellt, je nachdem hartes oder weiches Holz zu schneiden ist. Bei den Bandsägeblättern wird das Vorhängen der Zahnspitzen dadurch erreicht, dafs das Blatt je nach dem zu bearbeitenden Holze in gleich lange Abschnitte getheilt wird (z. B. für weiches Holz $1^{m},400$ lang) und die Zähne in diesen Abschnitten gegen einander gleichförmig vorstehend in das Sägeblatt eingeschnitten werden.

Hobelmaschine für Cigarrenkisten-Bretchen.

Von *G. D. Bracker Söhne* in Hanau (*D R. P. Nr. 2820 vom 30. April 1878) wurde eine kleine Holzhobelmaschine angegeben, welche zum Hobeln der einen Seite von Cigarrenkisten-Bretchen bestimmt, zwei feststehende Hobelmesser besitzt, die in den Messerhaltern schräg zur Hobelrichtung angebracht, mit diesen durch Keile im Bette der Maschine befestigt werden derart, dafs die Schneiden um die Spandicke über die horizontale Tischfläche emporragen. Die in Packeten am vorderen Tischende aufgelegten Bretchen werden mittels eines am Tische gleitenden Schiebers einzeln in die Vorschubwalzen geführt,

deren hier zwei Paar vorhanden sind. Diese schieben das Bretchen unter einer Druckvorrichtung mit zwei Druckrollen von kleinem Durchmesser über das erste Messer hinweg, hinter welchem es von einem dritten Paare Vorschubwalzen erfafst, in gleicher Weise über das darauf folgende zweite Messer geschoben wird, über dem wieder eine mit der vorgenannten gleiche Druckvorrichtung vorhanden ist. Die Anordnung des dritten Walzenpaares ermöglicht es, dafs auch die dünnsten Bretchen von 1,5 bis 2mm Stärke noch mit Sicherheit gehobelt werden können. Die drei oberen Vorschubwalzen, welche durch Spiralfedern nach abwärts gedrückt werden, sowie die Druckvorrichtungen sind in einem Gestelle vereinigt, welches um eine in Ständern über dem Tische gelagerte Achse drehbar ist, und können mit dem Gestelle aufgeklappt werden, so dafs die Messer frei liegen, was zur leichteren Bedienung der Maschine erforderlich ist. Der Antrieb der Vorschubwalzen erfolgt durch Zahnräder und Riemenscheibe. Nach Angabe des Erfinders kann man auf dieser Maschine bei 10stündiger Arbeitszeit täglich etwa 30 000 Bretchen hobeln.

Dampfkessel mit Dampfentwicklung durch Zuführung des Speisewassers auf erhitzte Metallstangen.

J. G. A. Donneley und *B. O. Holtermann* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 2803 vom 1. März 1878) haben ein Dampfkesselsystem construirt, in welchem Kupferbarren erhitzt werden, auf die nun Wasser geleitet wird. Die sich entwickelnden Wasserdämpfe werden gemeinschaftlich mit der schon vorhandenen überhitzten Luft der Maschine zugeführt. — Welche Vorzüge dieser Apparat den gewöhnlichen Kesseln gegenüber haben soll, ist nicht gesagt; jedenfalls ist bei demselben Abnutzung und Explosionsgefahr stärker als bei diesen.

Zur Statistik der Dampfkessel-Explosionen.

In Frankreich explodirten i. J. 1877 22 Dampfkessel, wobei 40 Menschen getödtet und 32 verwundet wurden. Davon sind 3 Kessel in Folge schlechter Construction, 6 durch Abnutzung, 2 durch äufsere Corrosion (vgl. 1878 **230** 38), 9 in Folge von Wassermangel und 2 aus unbekannten Ursachen explodirt. (Nach den *Annales des Mines*, 1878 Bd. 14 S. 251.)

Feilenhärteofen mit Graphitröhren.

E. H. und *C. Sievers* in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 2576 vom 19. März 1878) haben einen Ofen construirt, in dem eine Anzahl Graphitröhren liegen, welche die zu erhitzenden Feilen aufnehmen. Nach ihrer Angabe wurden 400 bis 500k Feilen gehärtet bei einem Brennstoffaufwand von 60k Kokes. — Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, Feuergase mit möglichst wenig überschüssiger Luft anzuwenden, da die Graphitröhren sonst wohl von nicht langer Dauer sein werden.

Ueber Nachweis und Untersuchung der schlagenden Wetter in den Steinkohlenwerken; von Cl. Winkler.

In einem gef. eingesendeten Sonderabdruck aus dem *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen Sachsens*, 1878 bespricht der Verfasser die Apparate von *Ansell* (1877 **223** 546), *Weyde* (*1870 **196** 513) und *Schöpfleuthner*. Letzterer empfiehlt als Indicator zur Sicherung gegen schlagende Wetter in Gruben und zur Nachweisung von Stickluft in bereits verlassenen Stölln, Schächten u. dgl. eine Art Wage, an deren einem Balkenende ein leichter, mit Luft gefüllter Glasballon hängt. In normaler Luft steht die Wage im Gleichgewicht; mischen sich derselben aber leichtere oder schwerere Gase bei, so geräth der Glasballon ins Sinken, beziehentlich ins Steigen, und das entgegengesetzte Ende des Wagebalkens kommt hierdurch mit einer elektrischen Leitung in Contact, schliefst diese und bewirkt so das Ertönen einer Lärmglocke.

Im Allgemeinen darf man nach *Winkler* wohl sagen, dafs derartigen Untersuchungen von Fachleuten kein sonderlicher Werth beigemessen wird, und *A. Habets* (*Revue universelle*, 1877 Bd. 1 S. 94) hat sich über dieselben bei Gelegenheit eines Berichtes über den *Lemaire-Douchy*'schen Apparat in geradezu absprechender Weise geäufsert. Die Klippe, an welcher alle Bestrebungen, die in dieser Hinsicht gemacht werden, scheitern dürften, besteht in der Schwierigkeit der Probenahme. Ist es für den Hüttenmann schon keine leichte Aufgabe, einem Ofen eine richtige Gasprobe zu entnehmen, wie ungleich complicirter müssen sich die Verhältnisse gestalten, wenn es sich darum handelt, einem mächtigen und weit verzweigten Grubenbau eine relativ geringe Menge Luft zu entziehen, deren chemische Untersuchung einen zuverlässigen Rückschlufs auf die Beschaffenheit der Grubenwetter ermöglichen soll! Von welcher Stelle ab hat überhaupt die Probenahme zu erfolgen? Wenn es auch möglich ist, das ganze Abbaugebiet mit einem Röhrennetze zu durchziehen, dessen Hauptstränge zu Tage austreten und das Absaugen der Grubenluft aus näheren oder entfernteren Zonen, geringeren oder gröfseren Teufen gestatten, so wird doch die gezogene Probe im günstigsten Falle immer einen annähernden Durchschnitt der die gesammte Grube oder deren einzelne Strecken und Oerter erfüllenden Luft darstellen. Eine Durchschnittsprobe hat aber in dem einen wie im anderen Falle nur zweifelhaften Werth, sofern es sich um Sicherung gegen Explosionsgefahr handelt; denn sie wird ebenso wohl die reine Luft des atmosphärischen Wetterstromes, wie die gasförmigen Aushauchungen der Kohle oder die massige Gasemanation eines sogen. Bläsers in sich schliefsen und, während ihre chemische Untersuchung ein vielleicht völlig beruhigendes Ergebnifs liefert, können in Wirklichkeit einzelne Theile des Grubenbaues mit den gefährlichsten Schlagwettern erfüllt sein. Hat man doch derartige Verschiedenheiten oft genug auf der Sohle und andererseits nahe der Förste einer und derselben Strecke beobachtet. Eben das locale Auftreten des Grubengases, das allmälige Vorschreiten der Diffusion, die an gewisse Grenzen gebundene Explosibilität des entstehenden Gasgemisches und aufser diesen eine Menge anderer Umstände, die, wie z. B. Veränderungen im Wetterwechsel, in Thermometer- und Barometerstand, von Einflufs auf die Bildung der schlagenden Wetter sein können, machen den Werth der chemischen Untersuchung der Grubenluft als Schutz- und Warnungsmittel so ziemlich illusorisch, selbst dann, wenn die Probenahme an denjenigen Punkten erfolgt, an welchen erfahrungsmäfsig die Ausströmung des Grubengases vorwiegend stattfindet. Nicht minder wird es vorkommen, dafs die osmotischen Lärmsignale das Grubenpersonal verfrüht, ja grundlos alarmiren, während sie sich in Fällen höchster Gefahr schweigend verhalten; denn ihre Function wird wesentlich beeinflufst werden durch die Art der Aufstellung und die Richtung des Wetterzuges in der Grube.

Trotz dieser klar zu Tage liegenden Mifsstände, welche die Abneigung des Bergmannes gegen die chemische Untersuchung der Grubenwetter erklärbar erscheinen lassen, dürfte aber doch die Frage in Erwägung zu ziehen sein, ob derartige Untersuchungen nicht vielleicht aus anderen als rein praktischen Gründen der Beachtung von Seiten des Fachmannes werth erscheinen. Es läfst sich schlechterdings nicht vorhersagen, zu welchen Aufschlüssen über die Beschaffenheit, Bildung, Aufhäufung und Beseitigung der schlagenden Wetter man vielleicht gelangen würde, wenn man den Beobachtungen, wie sie jetzt vielfach behufs Feststellung der Ventilations-, Temperatur- und Druckverhältnisse innerhalb der Grubenatmosphäre angestellt werden, auch noch die regelmäfsig fortgesetzte Analyse der Grubenluft zufügen wollte. In den Epinac-Kohlenbergwerken zu Montceau-les-Mines geschieht dies bereits; an verschiedenen Betriebspunkten der Grube sind Grisoumeter (* 1878 **227** 262) aufgestellt und ein Vorarbeiter ist besonders damit beauftragt, dem Grubendirector viermal während jeder Schicht Anzeige über den Gehalt der Luft an Grubengas zu erstatten. Hierbei ergab sich u. a., dafs man an einem Abbauorte, an welchem sich die Mannschaft völlig sicher glaubte, 1m,25 über der Sohle einen Gehalt von 4 Proc. Grubengas vorfand, nahe der Förste aber die Luft im höchsten Grade explosiv war.

Besonders werthvoll, wie auch von wissenschaftlichem Interesse müfste es aber sein, der Entstehung und Weiterverbreitung der Schlagwetter mit Hilfe des Grisoumeters nachzuspüren, ihre Anhäufung beim plötzlichen Ausströmen aus Klüften, beim Entstehen eines Bruches u. dgl. so gut als möglich ziffermäfsig festzustellen, an der Hand der chemischen Untersuchung die Wirksamkeit der Ventilationsvorrichtungen und der Verzehrungslampen zu erörtern, oder endlich die noch immer streitige Frage über die Einwirkung der barometrischen Druckschwankungen auf das Ausbrechen der in der Tiefe angesammelten Gase zur Entscheidung zu bringen. Ob derartige Untersuchungen wirklich von tief greifendem Nutzen zu sein vermögen, dies läfst sich, wie bereits ausgesprochen wurde, nicht vorhersagen; als völlig nutz- und erfolglos werden sie sich aber sicherlich nicht erweisen.

Zur Kenntnifs der Metalllegirungen.

Bekanntlich haben Legirungen im Innern oft eine andere Zusammensetzung als in den äufseren Theilen (vgl. 1874 **213** 150. **214** 153). Nach den Versuchen von *W. Roberts* (*Annales de Chimie*, 1878 Bd. 13 S. 111) zeigen zunächst die Silber- und Kupferlegirungen folgende Schmelzpunkte:

Feingehalt	Annähernde Formel	Schmelzpunkt	Feingehalt	Annähernde Formel	Schmelzpunkt
1000	Ag	1040,0°	569,6	Ag_7Cu_9	899,9°
925	Ag_7Cu	931,1	561,1	Ag_3Cu_4	917,6
820,7	Ag_3Cu	886,2	540,8	$Ag_{29}Cu_{29}$	919,8
798	Ag_5Cu_2	887,0	500	Ag_3Cu_5	940,8
773,6	Ag_2Cu	858,3	497	$Ag_{15}Cu_{26}$	962,6
750,3	Ag_7Cu_4	850,4	459,4	$AgCu_2$	960,8
718,93	Ag_3Cu	870,5	250,5	$AgCu_5$	1114,1
630,29	AgCu	846,8	Kupfer	Cu	1330
600	Ag_7Cu_8	857,0			

Mit Hilfe dieser Schmelzpunkte zeigt der Verfasser, dafs im Allgemeinen die Mitte eines Würfels silberreicher ist als die Ecken; nur bei der Legirung von 718,93 Feingehalt waren die Ecken wenig silberreicher als die Mitte. Verfasser bestimmte ferner den linearen Ausdehnungscoëfficienten des Silbers zwischen 0 und 1050° zu 0,00003721, sowie die in folgender Tabelle zusammengestellten Dichtigkeiten und Ausdehnungscoëfficienten von Gold-Kupferlegirungen, welche in der Art wie Münzen geprägt waren (vgl. 1877 **226** 334):

Feingehalt	Dichte		Differenz	Cubischer Ausdehnungscoëfficient
	gefunden	berechnet		
1,000	19,3203	19,3020	+ 0,0183	0,00004245
980,1	18,8385	18,8355	+ 0,0030	0,00004270
968,8	18,5805	18,5804	+ 0,0001	0,00004284
958,3	18,3562	18,3605	— 0,0043	0,00004296
948,4	18,1173	18,1378	— 0,0205	0,00004308
938,5 [Au_6Cu]	17,9340	17,9301	+ 0,0039	0,01004319
932,0	17,7911	17,7956	— 0,0045	0,00004326
922,8	17,5680	17,6087	— 0,0407	0,00004337
900,5 [Au_3Cu]	17,1653	17,1750	— 0,0097	0,00004360
880,5	16,8062	16,8047	+ 0,0015	0,00004380
861,4 [Au_2Cu]	16,4832	16,4630	+ 0,0202	0,00004399

Ueber die Darstellung und Verwendung von hoch silicirtem Roheisen.

Es galt bisher als Thatsache, dafs Phosphor vom Eisen im Hohofen nicht getrennt werden kann. Sämmtlicher in den Erzen enthaltene Phosphor findet sich im Roheisen vor und in der Schlacke nur dann theilweise wieder, wenn dieselbe eisenhaltig ist. Nach den Versuchen von *J. L. Bell* u. A. findet bei einer Temperatur, wie sie im Hohofengestell herrscht, stets eine vollständige Reduction der vorhandenen Phosphorsäure statt, und selbst in der Bessemerbirne ist es *Bell* nicht möglich gewesen, auch nur eine Spur von Phosphor zu beseitigen.

Eine diesen Erfahrungen vollständig widersprechende Thatsache berichtet *E. C. Pechin* in der *Metallurgical Review*, 1878 Bd. 1 S. 515. Nach ihm werden auf der Hohofenanlage zu Gore, Hocking County, Ohio, Rotheisensteine von folgender Zusammensetzung verschmolzen:

Eisenoxyd	66,86	
Manganoxyd	1,10	
Kieselsäure	21,64	
Thonerde	2,35	Metallisches Eisen 46,8 Proc.
Kalk	1,75	Phosphor . . 0,32 „
Magnesia	1,07	
Phosphorsäure	0,735	
Schwefel	0,26	
Wasser	4,05	
	99,845.	

Als Zuschlag dient Kalkstein, bestehend aus:

Kieselsäure	4,1
Eisenoxyd	1,2
Kohlensaurer Kalk	91,2
Kohlensaure Magnesia	3,21
	99,71.

Die Beschickung des Ofens besteht aus 750^{k} Kohle, 450^{k} Erz und 225^{k} Kalkstein. Die Windpressung beträgt 0^{k},21 auf 1^{qc} bei einer Temperatur von über 425^{0}. Von dem hierbei erblasenen Roheisen liegen zwei Analysen vor, nämlich:

	A	B
Graphit	2,045 Proc.	3,195 Proc.
Gebundener Kohlenstoff	0,635	1,325
Silicium	8,239	9,686
Phosphor	0,007	0,003
Schwefel	0,013	0,036

Die Analyse der das Roheisen A begleitenden Schlacke ergab:

Kieselsäure	43,08	
Thonerde	11,62	
Mangan	2,90	
Kalk	37,13	Phosphor . . 0,10 Proc.
Magnesia	2,35	
Phosphorsäure	0,23	
Schwefel	1,92	
Eisen	0,32	
	99,53.	

Da nun kleine Bruchtheile des in den aufgegebenen Erzen enthaltenen Phosphors in Roheisen und Schlacke wieder erscheinen, so ist es unzweifelhaft, dafs der gröfsere Theil desselben durch die Hohofengicht entweicht. Man ist versucht, anzunehmen, dafs diese Austreibung des Phosphors ihren Grund hat in der aufserordentlich hohen Silicirung des Roheisens, bedingt durch die in dem Hohofen herrschende ungewöhnlich hohe Temperatur.

Als Seitenstück hierzu führt *E. Riley* im *Journal of the Iron and Steel Institute* die merkwürdige Thatsache an, dafs Roheisen mit 20 Proc. Silicium, welches er

erzeugte, keinen Kohlenstoff mehr enthielt, und dafs seiner Erfahrung nach überhaupt mit zunehmendem Siliciumgehalt der Gehalt an Kohlenstoff abnimmt. Es ist nun möglich und sogar wahrscheinlich, dafs Silicium einen ähnlichen Einflufs auf den Phosphor wie auf den Kohlenstoff hat.

Akerman theilt verschiedene Analysen mit, welche in der Bergschule zu Stockholm angestellt worden sind und Obigem wenigstens nicht widersprechen. Bei der Untersuchung phosphorhaltiger Eisensteine auf trockenem Wege fand man nämlich häufig, dafs ein Theil des in den Erzen enthaltenen Phosphors während der Behandlung entweicht, und ferner, dafs die Summe des Phosphorgehaltes im Eisenkönig und in der Schlacke stets um so geringer ist, je höher die Temperatur war, welcher der Schmelztiegel bei dem Versuche ausgesetzt wurde.

Wenn die hohe Temperatur auf die Austreibung des Phosphors indirect einen so grofsen Einflufs hat, so knüpft sich an die Mittel zur hohen Erhitzung der Gebläseluft ein neues bedeutendes Interesse, und bleibt es weiteren Versuchen hierin vorbehalten, ob in dieser Richtung wesentliche Fortschritte zu erwarten sind.

Wiedergewinnung des Zinns von Weifsblechabfällen.

W. D. Walbridge in London (*D. R. P. Nr. 2739 vom 1. Januar 1878) schlägt vor, in ein Bad von 3^{k} Aetznatron, 1^{k} salpetersaures Natron und 7^{l} Wasser oder 3^{k} Aetzkali, 1^{k} salpetersaures Kali und 7^{l} Wasser oder aber 0^{k},2 Aetzkali und 2^{k} Kochsalz auf 7^{l} Wasser die Blechabfälle als positiven Pol einzutauchen, während das eiserne Gefäfs mit dem negativen Pol verbunden ist. Das Zinn löst sich von den Blechschnitzeln und setzt sich metallisch an die Gefäfswände ab.

Zur Kupfer- und Silbergewinnung auf nassem Wege.

A. Drouin in Paris und *José de Baxeres de Torres* in Valladolid (D. R. P. Nr. 1577 vom 22. November 1877) haben gefunden, dafs Silber- und Kupferhaltige Mineralien diese Metalle schon in der Kälte an eine angesäuerte Lösung von Seesalz abgeben. Ein Zusatz von Braunstein beschleunigt die Lösung des gebildeten Silber- und Kupferchlorides. Durch diese kalte Behandlung wird somit das bisher übliche Glühen der Erze mit Kochsalz überflüssig, der hierbei durch Verflüchtigung von Chlorsilber eintretende Verlust vermieden. Enthält das Mineral Schwefel, Arsen oder Antimon, so wird es vorher geröstet. Das gepulverte Mineral wird wiederholt mit der angesäuerten Salzlösung behandelt, aus der erhaltenen Lösung das Silber durch Kupfer, das Kupfer mittels Eisen gefällt. Die niedergeschlagenen Metalle werden ausgewaschen, getrocknet und in einem gewöhnlichen Schmelzofen geschmolzen. Die zurückbleibende Salzlösung kann nach dem Ansäuren wiederholt zum Ausziehen neuer Erze verwendet werden. (Vgl. S. 265 d. Bd.)

Elektrolytische Bestimmung des Cadmiums.

Nach *E. J. Smith* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2048) kann Cadmium aus einer wässerigen Lösung der essigsauren Verbindung, deren Concentration etwa 1 : 50 ist, leicht elektrolytisch bestimmt werden, wie folgender Versuch zeigt. Es wurden 145^{mg} CdO in Essigsäure gelöst; die überschüssige Säure wurde in einem Platintiegel auf dem Wasserbade verdampft, der Tiegel halb mit Wasser gefüllt und mit dem negativen Pole einer zweizelligen Bunsen'schen Batterie in Verbindung gebracht. Mit dem positiven Pole war ein Platindraht verbunden, welcher in die Acetatlösung eintauchte. Das Metall setzte sich in einer sehr regelmäfsigen und krystallinischen Schicht auf den Seiten des Tiegels ab und war nach 3stündigem Durchleiten des Stromes völlig ausgefällt. Nachdem der Tiegel aufser Verbindung mit der Batterie gebracht und die verdünnte essigsaure Lösung abgegossen war, wurde der metallische Niederschlag zuerst mit reinem Wasser, dann mit Alkohol

und schliefslich mit Aether gewaschen, sodann über Schwefelsäure getrocknet und gewogen. Das metallische Cadmium wog 127mg, entsprechend 87,58 Proc. Die berechnete Menge Cadmium in dem Oxyde ist 87,50 Proc.

Reynier's neue elektrische Lampe.

Bei seiner neuen Lampe (vgl. * 1878 **227** 399) läfst *Emil Reynier* den Kohlenstab, welchem ein elastischer Contact den Strom an einer Stelle zuführt, bis zu der hin der Stab glühen soll, sich mit der Spitze gegen den Umfang einer sich drehenden Contactscheibe legen. So soll der Contact zwischen den beiden Elektroden beständig gleich gut, das Licht daher ganz gleichmäfsig sein. Zugleich soll die Scheibe die Asche der Kohle entfernen. Bei kräftiger Elektricitätsquelle mögen mehrere Lampen in denselben Stromkreis gelegt werden.

Bei der einen Anordnung dieser Lampe schiebt der schwere Kohlenträger nicht nur die Kohle in dem Mafse fort, wie sie abbrennt, sondern er ertheilt der Scheibe auch, durch Räderübertragung, ihre drehende Bewegung. Bei einer neueren Anordnung legt sich der Kohlenstab mehr seitwärts an die Scheibe; die Achse der Scheibe ist in zwei einarmigen Hebeln gelagert, an welchen sich noch ein Bremsschuh befindet; der Bremsschuh aber legt sich mit einer dem Druck des Kohlenstabes auf die Scheibe entsprechenden Kraft gegen den glatten Kranz eines Rades, das von dem Stabträger mittels Zahnstange und Getriebe in Umdrehung versetzt wird, und regulirt so das Niedergehen des schweren Kohlenträgers. (Nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 477.)

Das Mikrophon als Empfänger.

Das Mikrophon pflegt gewöhnlich als telephonischer Sender benutzt und dazu nebst einem als Empfänger dienenden Telephon in einen Stromkreis eingeschaltet zu werden. Es läfst sich indessen auch als Empfänger[1] gebrauchen und zwar nach den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 8 am besten in folgender Gestalt. In einer verticalen Tafel von der nämlichen Gröfse wie bei einem gewöhnlichen Mikrophon bringt man ein Loch an, das grofs genug ist, um das Hörrohr eines gewöhnlichen Bindfaden-Telephons darin zu befestigen, jedoch so, dafs die Pergamentmembran in der nach dem Mikrophon hin liegenden Fläche der Tafel liegt. Diese Membran trägt in ihrer Mitte ein Stückchen metallisirte Tannenkohle, gegen welches sich unter sehr schwachem Druck ein zweites anlegt, das am oberen Ende eines verticalen zweiarmigen Hebels sitzt; der Hebel und das erste Kohlenstück sind in den Stromkreis der Batterie (4 bis 5 Leclanché-Elemente) eingefügt, der Druck aber, den die beiden Kohlenstücke gegen einander ausüben, läfst sich durch eine sehr feine Spiralfeder reguliren. Das Ganze ist in ein Kästchen eingeschlossen, aus dem nur das Hörrohr heraustritt. Mit einem solchen Mikrophon kann man Worte absenden und hören, doch minder deutlich wie mit einem *Bell*'schen Telephon.

Tahier's elektrische Uhr.

Bei einer elektrischen Uhr, mit welcher er die Pariser Ausstellung beschickt hatte, ersetzt *Ch. Tahier* (*Scientific American Supplement*, 1878 S. 2435) dem Pendel die durch Reibung und Luftwiderstand verlorene Kraft durch einen stets von derselben Höhe herabfallenden, bis dahin von einem Elektromagnete schwebend erhaltenen Körper. Hierbei schwingt das (Secunden-)Pendel, mit einer 18k schweren Kugel an seiner kiefernen Stange, auf seinem übrigen Wege ganz frei, seine Länge ändert sich durch den Temperaturwechsel nicht

[1] Eine derartige Beobachtung machte auch *Edison*'s Assistent, *Ch. Batchelor*, an einem im August 1877 hergestellten, im *Engineer*, December 1878 Bd. 46 S. 415 beschriebenen Mikrophon, in welchem die massiven Kohlenplatten durch mit Graphit überzogene Seidenfasern ersetzt sind.

merklich, und der Anstofs, welcher ihm bei jeder Schwingung ertheilt wird, hat stets die nämliche Gröfse und ist von der Batteriekraft ganz unabhängig.

Es ist dies übrigens ganz die nämliche Art der Kraftersetzung, welche der Uhrenfabrikant *Sebastian Geist* in Würzburg (vgl. * 1876 **219** 130) bereits zu Anfang dieses Jahrzehnts angewendet hat. *E—e.*

Nachahmung von Elfenbein.

Nach dem Reichspatent von *B. Harras* in Böhlen (D. R. P. Nr. 3008 vom 9. März 1878) löst man zur Herstellung einer sogen. „Elfenbein-Imitation" zunächst 100g Leim in 1l Wasser und 50g Alaun in 1l Wasser und mischt ferner 50g gut gebleichte Cellulose mit 3l,5 Wasser. Nun wird die betreffende Metallform sorgfältig mit einer Mischung von gleichen Theilen Gänse- und Schweinefett ausgepinselt; dann mischt man in einem irdenen Gefäfse 75g Leimlösung, 200g Cellulosenbrei, 200g Wasser und 250g fein gesiebten Gyps, fügt noch 200g Alaunlösung zu und mischt nochmals gut. Diese Masse bringt man löffelweise in die Metallform, rüttelt dieselbe, damit die Luftblasen entweichen und läfst bis zur empfangenen Verdickung ruhig stehen. Nun bedeckt man die Masse mit Leinwand, prefst das überschüssige Wasser ab, läfst völlig erstarren, reinigt das aus der Form genommene Stück mit heifsem Wasser von Fett, trocknet und tränkt es mit einem heifsen Gemisch von gleichen Theilen Wachs und Stearin. Nach dem Erkalten wird der Abdruck abgebürstet, bis der Elfenbeinglanz hervortritt.

Tectolith, ein neues Bedachungsmaterial.

Als Grundlage dieses Bedachungsmaterials, welches die Asphaltdachpappe ersetzen soll, dient ein Leinwand- oder Hanfgewebe. Dasselbe wird durch ein Gemisch von 10 bis 15 Th. Leim, 5 bis 6 Th. Glycerin, 15 bis 20 Th. Cellulose und 60 bis 70 Th. Wasser hindurchgezogen, abgeprefst und auf beiden Seiten mit einer dünnen Schicht von Holzpappe überzogen. Bei dem nun folgenden Asphaltiren setzt man nach dem Vorschlage von *F. A. Malchow* in Leopoldshall (D. R. P. Nr. 3097 vom 7. März 1878) dem Goudron etwa 5 Proc. Infusorienerde zu.

Wasserdichte Zündhölzchen.

E. H. Cameron in Woolwich (D. R. P. Nr. 2773 vom 10. April 1878) schlägt vor, Streichzündhölzchen dadurch widerstandsfähig gegen Wasser zu machen, dafs man sie in geschmolzenes Wachs oder Paraffin taucht (vgl. 1875 **218** 171).

Seuchenfestigkeit und Constitutionskraft, und ihre Beziehung zum specifischen Gewicht des Menschen.

Unter diesem Titel hat Prof. *Jäger* (bei *Günther* in Leipzig) ein Buch veröffentlicht, in welchem er ausführt, dafs ein vermehrter Wassergehalt der Gewebe und Säfte des Körpers eine der wesentlichsten Bedingung der Erkrankungsfähigkeit eines Menschen ist. Wir schützen uns gegen Seuchen, wenn wir für möglichste Wasserabgabe durch Haut und Lungen sorgen und alles vermeiden, was eine Wasseransammlung im Körper begünstigt. *Jäger* empfiehlt daher: 1) Jahr aus Jahr ein durchaus wollene, gut anliegende, stets geschlossene Bekleidung zu tragen. 2) Von Zeit zu Zeit schweifstreibende Körperbewegungen vorzunehmen, weshalb er z. B. energisches Turnen in den Schulen für ein wirksames Vorbeugemittel gegen die Kinderseuchen hält. 3) Bei Ausbruch von Seuchen Nachhilfe durch Schwitzbäder und Genufs von schweifstreibenden Getränken (Thee, Kaffee, stärkeren Weinen und Bieren u. s. w.), und von schweifstreibenden Speisen (stark gewürzte, namentlich

mit spanischem Pfeffer versetzte Speisen). 4) Stete Lüftung der Wohn- und Schlafräume, damit in diesen die Luftfeuchtigkeit keinen höheren Betrag erreichen kann.

Nach *Jäger* ist nun das specifische Gewicht eines Lebenden ein genauer Mafsstab für die Constitutionskraft eines Menschen oder Hausthieres, d. h. seiner Widerstandsfähigkeit gegen Krankheitsursachen (Erkältung, Ansteckung) und seiner körperlichen und geistigen Arbeitsfähigkeit. Das specifische Gewicht von Menschen, Pferden u. s. w. soll in folgender Weise bestimmt werden: Es werden zwei luftdicht verschliefsbare, durch eine Röhre verbundene Räume hergestellt. Der eine ist ein Cabinet, in welches der Mensch oder das Thier eintritt; der andere liegt unter dem Fufsboden, und steht mit einer Wasserleitung mit genügendem Druck in Verbindung. Beim Eintritt des Menschen sind beide Räume mit Luft gefüllt; ist die Thüre hinter ihm luftdicht geschlossen, so wird der untere Raum genau mit eingedrücktem Wasser angefüllt, so dafs sein Gehalt an Luft in den oberen Raum herübergedrückt wird. Je gröfser nun der Raumgehalt des in dem oberen Raum befindlichen Menschen ist, um so gröfser wird die Compression der Luft, welche sich an einem angebrachten Quecksilbermanometer ablesen läfst. Ist der Apparat vorher geeicht, so kann nun aus dem Quecksilberstand unmittelbar das Körpervolum abgelesen werden. Auf einer gewöhnlichen Wage wird dann das Gewicht des Körpers und durch Division das specifische Gewicht erhoben.

Herstellung fleischhaltiger Teigwaaren.

Nach *J. Nefsler* in Carlsruhe (D. R. P. Nr. 2756 vom 22. Januar 1878) wird das rohe oder gedämpfte Fleisch rasch fein zermalmt, mit Mehl und Eiern gemischt, zu dünnen Teigwaaren geformt und rasch getrocknet (vgl. 1878 **226** 209).

Zur Mehluntersuchung.

Nach *A. Müntz* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 679) enthält Roggen 3 bis 5 Proc. Synanthrose; käufliches Roggenmehl enthielt 2,3 Proc. dieses im Topinambour vorkommenden Zuckers. Weizen, Hafer, Gerste und Mais enthalten dagegen keine Synanthrose, sondern nur Rohrzucker.

Conservesalz.

Nach dem Vorschlage von *H. Jannasch* in Bernburg (D. R. P. Nr. 3059 vom 31. Juli 1877) werden gleiche Theile Chlorkalium, salpetersaures Natron und Borsäure in Wasser gelöst, gemischt und zur Trockne verdampft. Das zurückbleibende Salz, Borocat genannt, soll zum Conserviren von Nahrungsmitteln verwendet werden.

Quantitative Spectralanalyse.

C. H. Wolff (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 38) bestimmt mittels der Spectralanalyse Kobalt als Rhodamir in alkoholischer Lösung, Kupfer als Kupferoxydammoniak, metallisches Eisen ebenfalls als Kupferoxydammoniak durch Reduction äquivalenter Mengen von Kupfersalzen.

Zur quantitativen Bestimmung des Zinns.

In ähnlicher Weise wie *Mène* (1850 **170** 230) empfehlen *H. Pellet* und *A. Allart* im *Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 27 S. 438 zur mafsanalytischen Bestimmung des Zinngehaltes einer Lösung von Zinnchlorür Eisenchlorid. Die Zinnchlorürlösung wird siedend so lange mit einer Eisenchloridlösung von bekanntem Gehalt versetzt, bis eine schwach bräunliche Färbung auftritt.

Zur Werthbestimmung des Essigs.

Da der Gehalt eines Essigs an reiner Essigsäure nicht durch das Aräometer bestimmt werden kann, so bleibt nur die Untersuchung auf chemischem Wege übrig. Bisher ist es noch üblich, im Handel den Werth eines Essigs durch die Menge Kaliumcarbonat auszudrücken, welche eine Unze oder 480 Gran Essig neutralisirt. Ein Essig, von welchem 480 Gran 30 Gran kohlensaures Kalium neutralisiren, wird z. B. 30granig genannt. Wie *Bronner* (*Industrieblätter*, 1878 S. 262) hervorhebt, hat sich nun allmälig ein gewaltiger Unfug hierbei eingeschlichen, indem seit etwa 20 Jahren statt des reinen kohlensauren Kaliums unreines angewendet wurde. Diese Unsitte ist am einfachsten dadurch zu beseitigen, wenn der Essig nur noch nach dem Procentgehalt an reiner Essigsäure gehandelt wird, der durch Titriren mit Normalalkali festzustellen ist (vgl. 1877 **228** 287).

A. Hilger (*Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 213 S. 431) gibt folgende Anleitung zur Untersuchung des Essigs (vgl. 1876 **221** 184). Zunächst werden etwa 20cc Essig mit 2 bis 3 Tropfen Methylviolettlösung versetzt. Tritt keine Farbenänderung zu Grünblau oder Grün ein, so wird dieselbe Probe im Wasserbade bis auf ein Dritttheil concentrirt, um nachzusehen, ob nicht bei stärkerer Concentration dennoch vielleicht Farbenänderung eintritt. Wird die Gegenwart freier Mineralsäuren bestätigt, so reihen sich direct zwei Proben an: 1) Probe auf freie Schwefelsäure durch Concentration der Essigprobe im Wasserbade auf ein kleines Volum und Zusatz eines Stückchen Rohrzuckers. 2) Probe auf Salzsäure durch Destillation einer Essigmenge, am besten in einem Fractionirkölbchen mit angelegtem Kühlrohre von Glas und Prüfung des Destillates mit Silbernitrat (vgl. 1877 **226** 559).

Ein Essig mit Kahmpilzen (*Mycoderma vini*) ist zu beanstanden, um so mehr er meist nicht einmal 2 Proc. Essigsäure enthält, während ein guter Speiseessig mindestens 3 Proc. haben sollte.

E. Somstadt (*Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 199) zeigt, dafs reine Essigsäure bei 17,5° erstarrt; *Rüdorff* hatte 16,7° gefunden. Bemerkenswerth ist, dafs beim Abkühlen einer Essigsäure von 79 Proc. $C_2H_4O_2$ auf 0° reine Essigsäure herauskrystallisirt, eine Erscheinung, welche im Winter zur Herstellung derselben geeignet sein dürfte.

Zur Fabrikation der Weinsteinsäure.

Läfst man nach *F. Dietrich* in Murten (D. R. P. Nr. 2688 vom 19. April 1878) 188,1 Th. Weinstein, 100 Th. kohlensaures Calcium und 472 Th. Wasser unter Druck auf einander einwirken, so erhält man 260 Th. krystallisirtes weinsaures Calcium und eine Lösung von 100,1 Th. Kaliumbicarbonat in 400 Th. Wasser. Nach der Formel: $2KC_4H_5O_6 + CaCO_3 = CaC_4H_4O_6 + K_2C_4H_4O_6 + CO_2 + H_2O$ entwickelt sich zunächst freie Kohlensäure, die, am Entweichen gehindert, das kohlensaure Calcium zu Bicarbonat löst, welches sich mit dem Kaliumtartrat in folgender Weise umsetzt: $K_2C_4H_4O_6 + CaCO_3 + CO_2 + H_2O = CaC_4H_4O_6 + 2KHCO_3$. Die Gesammtreaction läfst sich durch die Zersetzungsgleichung: $KC_4H_5O_6 + CaCO_3 = CaC_4H_4O_6 + KHCO_3$ ausdrücken.

Man nimmt die Umsetzung am besten unter Umrühren in einem Mineralwasserapparate vor; hat der anfangs entstehende Druck nachgelassen, so wird Kohlensäure nachgepumpt, bis der Druck von einigen Atmosphären constant bleibt, die Zersetzung somit beendigt ist. Das ausgeschiedene weinsaure Calcium wird in bekannter Weise auf Weinsäure verarbeitet, die Lösung zur Gewinnung von kohlensaurem Kalium verdampft.

Berichtigungen. In der Beschreibung der *Kämmmaschine* S. 134 Z. 9 v. o. ist zu lesen „*Maschinen*“ statt „Maschine“. In der Zeichnung des *Piccard'schen Abdampfapparates* Taf. 19 Fig. 3 im Kessel A' lies „*Salzsoole 108°*“ statt „Salzsoole 180°“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 213 dieses Bandes.)

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume (Taf. 16, 17 und 25).

(Fortsetzung von S. 205 dieses Bandes.)

Thierry, Viotte und Derosne stellten einen in Fig. 21 Taf. 16 abgebildeten Luftheizungsofen aus, in welchem unten eine Planrast sich befindet, von welcher ab der Rauch frei emporsteigt, um aus dem obersten Theile zu entweichen. Wie aus der Figur ersichtlich, tritt die Wandung des runden Ofens unmittelbar über der Rast, der Bauchform halber, erheblich zurück, so dafs nicht wohl eine Ueberhitzung der Flächen stattfinden kann. Aufsen ist der Ofen mit Rippen versehen, welche an der weitesten Stelle des Ofens eine Höhe von etwa 20^{cm} erreichen. Die Art der gerippten Fläche ist nun das Bemerkenswertheste des Ofens. Jede Rippe — mit Ausnahme der zwischen Einschütt- und Schürthür befindlichen — ist nämlich mit der ihr zugehörigen Ofenwandung für sich gegossen, so dafs der Querschnitt Fig. 22 Taf. 17 entsteht. Unten und oben werden die einzelnen Theile in Ringe gesteckt, welche das Zusammenhalten derselben allein zu bewirken haben. Die Anfertigung des Ofens wird durch diese Anordnung jedenfalls erleichtert; ich bezweifle aber, dafs die Wandung in dem nöthigen Grade dicht erhalten werden kann.

Aehnlich hat *J. Réveilhac* in Paris den Feuerkasten seines Ofens geformt. Der Feuerkasten ist liegend angeordnet und hat einen hufeisenförmigen Querschnitt (Fig. 23 Taf. 17) mit aufsenliegenden Querrippen; jede Rippe ist, wie Fig. 24 erkennen läfst, mit einem Stück Mantel zusammengegossen. Die einzelnen bügelförmigen Theile sind durch Schraubenbolzen (vgl. Fig. 23) mit einander verbunden. Der Rauch tritt übrigens aus dem in beschriebener Weise geformten Feuerkasten in weite, gufseiserne, liegende Röhren, durch welche derselbe sich in ähnlicher Weise fortbewegt, wie bei dem *Reinhardt*'schen Ofen (* 1877 226 10. 121).

Mehrere Aussteller verwendeten vorwiegend Blech bezieh. Schmiedeisen zu den Heizflächen. So *A. J. Milhomme* in Paris, dessen Ofen in

Fig. 25 Taf. 17 schematisch abgebildet ist. Der Feuerkasten ist ähnlich geformt wie bei *Réveilhac*. Von ihm aus gelangt der Rauch zunächst in den blechernen Vertheilungskasten *B*, von welchem aus derselbe mittels der Blechrohre *C* zur Hälfte nach links, zur Hälfte nach rechts geführt wird und in die obere Hälfte der Blechkästen *D* gelangt. 14 schmiedeiserne Röhren *E* von quadratischem Querschnitt lassen den Rauch in den Kasten *F* gelangen, in welchem derselbe nach unten sinkt, um durch weitere 14 Röhren in den unteren Theil von *D* zurückzukehren, von wo aus der Rauch in den Blechschornstein *G* strömt. Die Kästen *D* und *F* sind mit halsförmigen Ansätzen versehen, deren Blechdeckel entfernbar sind, so dafs die Röhren *E* sowie die Kästen *D* und *F* gereinigt werden können.

Der Ofen von *E. Nicora* in Paris ist mit Ausnahme von Thüren und Rast ganz aus Blech hergestellt. Fig. 26 Taf. 17 gibt denselben so dargestellt wieder, wie er in der Heizkammer aufgestellt werden soll. Die Feuerstelle *C* ist ausgemauert; von ihr aus bewegt sich der Rauch durch den Feuerkasten *D*, über die hohe Feuerbrücke hinweg nach unten und verläfst dort vermöge der Oeffnungen *H* — von denen an jeder Seite des Ofens eine vorhanden ist — denselben, um in die vierkantigen Blechrohre *E* zu gelangen. In denjenigen derselben (es befinden sich an der abgeschnittenen Seite des Ofens ebenfalls derartige Röhren *E*) welche sich unmittelbar an *H* anschliefsen, steigt der Rauch nach oben, in dem folgenden nach unten, in den vordersten Röhren wieder nach oben und gelangt alsdann in den Schornstein *FK*. Unter *F* ist eine Klappe angebracht, welche ermöglicht, den Rauch in den Schornstein gelangen zu lassen, bevor derselbe die beiden letzten Röhren jeder Ofenseite durchströmt, was von einigen Ofenbauern behufs Anwärmung des Schornsteines für nothwendig gehalten wird. Die mit Wasser gefüllte Schale *B* soll, durch Strahlung, nach Umständen Verdunstung, die Raststäbe vor zu grofser Erwärmung schützen. Die Reinigung der Röhren *E* und ihrer Verbindungsstücke geschieht unter Vermittlung seitlicher Thüren, die Reinigung des Feuerkastens ermöglichen die Verschlüsse *G*. Die zu erwärmende Luft strömt aus *A*, umspült die Ofenflächen und gelangt durch die Röhren *I* in die einzeln zu erwärmenden Räume.

Der schon genannte Ofen von *Rousseau*, welchen ich hier als dritten im Bunde nennen will, enthält eine Zahl von senkrechten Blechröhren, die gleichsam Ausschnitte aus einem hufeisenförmigen Bügel zum Querschnitt haben. Fig. 27 Taf. 17 zeigt einen Theil der Aufstellungsart dieser Röhren. In der Mitte der Aufstellung bei *A* befindet sich der Feuerkasten; die blechernen Röhren *B* umgeben denselben mantelförmig. — Offenbar wird die Heizfläche durch dieses Verfahren nicht, wenigstens nicht nennenswerth, vergröfsert, dagegen der Ofen an Verbindungsstellen bereichert, theurer in der Ausführung und namentlich

schwieriger zu reinigen.[1] Besonders ist noch zu bemerken, dafs an dem äufseren Umfange zahlreich Blechrippen von etwa 8cm Höhe angenietet sind.

Die bekannte Firma *Geneste, Herscher und Comp.* in Paris hatte insofern eine ähnliche Anordnung gewählt, als sie ebenfalls einen blechernen senkrechten Rauchweg von hufeisenförmigem Querschnitt (Fig. 28 Taf. 17) angewendet und auch auf diesen schmiedeiserne Rippen genietet hatte. Der betreffende Ofen verdient aber insofern den Vorzug, als dieser Rauchweg aus einem einzigen Hohlraum besteht. Bemerkenswerth ist noch, dafs zwischen dem Feuerkasten *A* und dem mehrgenannten Rauchweg *B* eine Blechwand *C* angebracht ist, welche von beiden bestrahlt wird, also zur Wärmeabgabe geeignet ist.

Was nun die Verwendung von Eisenblech zu Wänden der Feuer-Luftheizungsöfen anbetrifft, so läfst sich für dieselben nur die billige Herstellung und, wenn man vor Kohlenoxydgas bange ist, die Undurchlässigkeit derselben geltend machen. Die Fugen der Oefen sind aber durchaus nicht dichter als diejenigen gufseiserner Oefen; die Dauer der Oefen ist des Verrostens halber geringer, und die Wärmeleitung der dünneren schmiedeisernen Wände nicht gröfser als diejenige dickerer gufseiserner Wände. Demnach sind gufseiserne Ofenwände im Allgemeinen den schmiedeisernen vorzuziehen.

Zu dem schon besprochenen, aus Blech gefertigten Ofen von *Nicora* füge ich, als ferneres Beispiel verwickelter Rauchwege den Ofen von *Mathian* in Lyon. Fig. 29 Taf. 17 gibt eine Gesammtansicht des Ofens nebst durchschnittener Heizkammer, Fig. 30 stellt einen Theil des Ofens dar. Der Hals *A* gestattet sowohl den Zugang zu dem in *B* befindlichen Feuer, als auch zu dem unter demselben angebrachten Aschenraum. Von *B* aus vertheilt sich der Rauch in die acht grofsen Apfelschnitten ähnlichen Heizkästen *C*, aus welchen derselbe nach oben in den Schornstein *D* entweicht. Innerhalb der Heizkästen kann aber der Rauch nicht ohne Hindernifs aufsteigen; wie aus Fig. 30 Taf. 17 hervorgeht, ist jeder Kasten in der Mitte bedeutend eingezogen, so dafs der Rauch gezwungen wird, sich seitwärts nach dem Umfange des Ofens hin zu bewegen, bevor er in die obere Hälfte von *C* gelangen kann. Die auf irgend eine Weise unten in die Heizkammer geführte Luft umspült den Ofen von allen Seiten, auch zwischen den eisernen Kästen *C*. In der Mitte der Höhe dieser Kästen wird sie aber vermöge der wag-

[1] Gegen die hufeisenförmige Aufstellung der in Rede stehenden Rauchwege sprach ich mich oben entschieden aus. Ich habe zwar dieselbe für die Beheizung der Kirche *St. Georgi und Jacobi* in Hannover vor Jahren selbst angewendet. Um daher nicht mifsverstanden zu werden, bemerke ich, dafs mir damals 4 Nischen zur Verfügung gestellt wurden, deren Querschnittsform mich gleichsam zu der Anordnung zwang. Sobald ein derartiger äufserer Zwang nicht vorliegt, sollte man, der Entrufsung des Ofens halber, sie niemals anwenden.

rechten Platte *E* gezwungen, ebenso wie der Rauch nach aufsen zu fliefsen. Oberhalb der zu einem Ball vereinigten Kästen *C* wird sie nochmals in ihrer freien Bewegung durch eine Platte *G* gehindert, welche sie wieder nach der Mitte der Heizkammer hinlenkt, wie auch vorher unterhalb des genannten Balles eine Ablenkung der Luft nach der Mitte stattfindet. Der betreffende Ofenbauer scheint sich förmlich Mühe gegeben zu haben, der Luftbewegung Hemmnisse zu bereiten und derselben gleichzeitig eine recht hohe Temperatur zu geben. Das letzere scheint gemildert werden zu sollen durch einen zweiten Luftstrom, welcher sich in dem Hohlraum der Heizkammerwand bewegt und oberhalb des Ofens mit dem ersteren Luftstrom mischt. Die Rufsung des Ofens findet durch die Oeffnungen *H* der Heizkästen statt. Sie liegen Oeffnungen *F* der Heizkammerwand gegenüber. Man soll den Rufs aus dem oberen Theil von *C* (Fig. 30) in den unteren Theil werfen und den gesammten Rufs dann in den Feuerraum stofsen. — Es bedarf keiner weiteren Belege, um den Ofen als einen wenig empfehlenswerthen bezeichnen zu können.

Der „neue Luftheizungsofen“ von *Robert* in St. Etienne (Fig. 1 Taf. 16) ist ebenso wenig zu loben. *K* bezeichnet die Einwurföffnung, *B* die Schüröffnung, *E* die Rast. Der Rauch steigt zunächst senkrecht nach oben, umspült einen gufseisernen Topf *H*, wird alsdann durch eine Platte *M* gezwungen, nach rechts auszuweichen, und gelangt hierauf links in das Rauchrohr *J*. Der Deckel *G* des Topfes *H* ist durchbrochen, so dafs kältere Luft von oben nach *H* gelangen kann, welche im erwärmten Zustande durch den Deckel *G* wieder entweicht. Hieraus geht hervor, dafs die Luftbewegung in dem Topfe *H* eine vielfach gehinderte ist, sonach die Wandungen nicht genügend entwärmt werden können; die Heizfläche von *H* ist deshalb von geringem Werth. Aufserdem ist der Topf nicht von Staub zu reinigen, weshalb der letztere verbrennen und üble Gerüche hervorbringen wird.

Bemerkenswerth ist eine Einrichtung des Ofens, welche nach dem genannten *Strohmayer*'schen Bericht über die Philadelphiaer Ausstellung in Amerika häufig angewendet wird. Ein Rohr *D* verbindet nämlich das Rauchrohr *J* mit dem Raum unter der Rast, kann aber mittels Hahn *C* gesperrt werden. Dieses Rohr soll, sobald in Folge des Schürens Rauch in den Raum über dem Aschenkasten *A* gelangt, diesen Rauch so rasch abführen, dafs derselbe nicht durch die Luftzuführungsöffnung *F* in den zu beheizenden Raum gelangen kann. Ich bemerke, dafs die zu gleichem Zweck vorhandenen Kanäle der amerikanischen Oefen weiter sind als das Rohr *D*, somit auch wirksamer sein werden. Ferner mache ich aufmerksam auf eine Einrichtung vor der Schüröffnung *B*. Der Rand *L* bildet nämlich vor der Schüröffnung mit den Seitenrippen und der Ofenwand einen Trichter, der unten die Luftzuführungsöffnung *F* besitzt. Fällt etwas vom Brennstoff gelegentlich

des Schürens aus der Thür, so wird dasselbe sicher in den Aschenkasten geführt.

E. J. d'Hamelincourt in Paris zeigte einen Luftheizungsofen von zweckmäfsiger Einrichtung. Der Feuerkasten ist ausgemauert und aufsen gerippt; in demselben befindet sich eine Planrast. Aus dem oberen Theile des Feuerkastens führen vier gegen einander strahlenförmig gelagerte Röhren in ebenso viele runde, aufsen gerippte, senkrechte Schächte, aus deren unteren Enden der Rauch zum Schornstein gelangt. Die Heizschächte bestehen aus je vier auf einander gesetzten Ringen.

Zweckmäfsige Oefen sind ferner von *Rosser und Russel* in London ausgestellt. Der eine derselben besteht aus einem Schacht von rechteckigem Querschnitte und kuppelförmigem Dach, welche beide an der Aufsenseite gerippt sind. In einem Theil des Schachtes befindet sich der leicht ausgemauerte Feuerraum mit Planrast. Der Rauch steigt von diesem senkrecht empor, überschreitet eine hohe Feuerbrücke und sinkt hinter derselben senkrecht nach unten. Am tiefsten Punkte des Ofens wird der Rauch abgeführt. Der Ofen hat somit Aehnlichkeit mit demjenigen von *Nicora*, wenn man die Röhren *E* (Fig. 26 Taf. 17) hinwegnimmt und den Kasten von Gufseisen bildet, ebenfalls Aehnlichkeit mit demjenigen von *Weibel, Briquet und Comp.*, welchen ich früher (* 1878 226 10. 119) beschrieb und der auch ausgestellt war.

Ein anderer Ofen von *Rosser und Russel*, welchen Fig. 31 Taf. 17 im Querschnitt darstellt, ist langgestreckt. Die äufsere Form des Ofens ist sargartig; nur der dachförmige Deckel ist mit Rippen versehen. Von der Feuerstelle *A* aus strömt der Rauch nach drei Seiten, hauptsächlich aber nach hinten über die Wände des Feuerraumes, senkt sich zu Boden und entweicht hinten bei *B*, am tiefsten Punkte des Ofens. Unter dem Aschenraum, der Rauchabzugsöffnung *B* gerade gegenüber, befindet sich eine Thür, nach deren Oeffnung man den unteren Theil des Ofens auskehren, bezieh. den Rufs beseitigen kann.

Eine nicht geringe Zahl von Ausstellern hatten thönerne Oefen für Luftheizungen ausgestellt. Dahin gehört *C. Zani* in St. Germain-en-Laye. Der Feuerkasten seines Ofens ist kofferförmig oder von hufeisenförmigem Querschnitt. Aus der Hinterwand desselben entwickeln sich zwei thönerne Röhrenstränge, welche hin- und hergehend allmälig nach oben steigen, ähnlich wie es bei dem Ofen von *Kniebandel und Wegener* in Berlin (* 1877 226 219) der Fall ist.

Aehnliche Oefen hatte *Emil Müller* in Ivri-sur-Seine ausgestellt. Ein anderer Ofen desselben Thonwaarenfabrikanten war aus einzelnen auf einander gesetzten, mit Hilfe von eisernen Bändern gegenseitig in ihrer Lage gesicherten, trommelförmigen Thonkörpern gebildet. Der untere derselben war als Feuerraum ausgebildet und mit Feuer- und Aschenraumthür versehen; der obere schlofs den Schacht kuppelförmig und enthielt das Rauchrohr.

Auch *Piet und Comp.* in Paris hatten thönerne Oefen ausgestellt, welche den *Zani*'schen ähnlich sind.

Gaillard, Haillot und Comp. in Paris stellten einen Ofen aus, welcher eine genauere Beschreibung verdient Der Feuerraum ist gemauert, gewölbt und ziemlich hoch. In seiner Hinterwand münden 4 Kanäle, welche den Rauch aufzunehmen haben. Dieselben sind wagrecht, senken sich an den hinteren Enden plötzlich gleichsam um ein Geschofs, führen dann die in ihnen befindlichen Feuergase wagrecht bis in die Nähe des Feuerschachtes zurück, senken sich hier abermals plötzlich u. s. w., so dafs aus dem fünften Geschofs, von oben ab gezählt, am hinteren Ende des Ofens der Rauch in den Schornstein entweicht. Wenn ich noch hinzufüge, dafs vor jedem der Kanäle in der Hinterwand der Heizkammer — die Kanäle schliefsen sich an diese an — eine Reinigungsthür sich befindet, so dafs man dieselben bequem reinigen kann, so übersieht man, dafs man es mit einer besseren Ofeneinrichtung zu thun hat. Bemerkenswerth ist nun die Ausführungsart der Kanäle, welche aus Thon gebildet sind. (Vor Jahren veröffentlichte *E. A. Wiman* in Stockholm [2] einen aus feuerfesten Steinen gefertigten Heizofen, welcher ähnlich eingerichtet ist, wie der hier vorliegende, aber wegen des verwendeten Materials vielfach unvollkommener.) Die Zusammensetzung der Kanäle des *Gaillard* und *Haillot*'schen Ofens ersieht man aus den Fig. 32 bis 34 Taf. 17, welche bezieh. darstellen einen senkrechten Schnitt quer gegen die Kanäle und in der Längenrichtung der Kanäle, sowie einen wagrechten Schnitt. Formsteine *A* bilden das Gerippe des Ganzen; sie sind mit seitlich liegenden Leisten versehen, auf denen die Thonplatten *B* ruhen, welche doppelt im Verband über einander gelegt sind, um die Querfugen zu überdecken. Damit sind die Rauchkanäle *a* gebildet. Die Wege der zu erwärmenden Luft befinden sich in den Formsteinen *A* und werden durch die auf einander passenden Höhlungen *b* geboten. Damit nun nicht Rauch durch die wagrechten Fugen zwischen den Steinen *A* hindurchdringt, sind Blechfutter *c* angebracht, die mit ihrer Rippe zwischen den Steinen *A* festgehalten werden. Uebrigens sind die senkrechten Fugen von *A* gegen einander sowohl, als auch gegen die Querfugen der Platten *B* versetzt. — Die beschriebene Anordnung ist zweifellos sinnreich. Bedenken gegen die Zweckmäfsigkeit sind indessen vorhanden. Ich nenne zuerst die Schwierigkeit der Anfertigung der Steine *A*, deren Profil in zwei Richtungen von dem rechteckigen abweicht, ferner die Gefahr, dafs die Luftkanäle *b* ähnlich wie bei den oben genannten *Ailettes creuses* zu eng im Vergleich zu ihrer Höhe sind. Leider sind die Mafse der Luftkanäle *b* meinem Gedächtnifs entschwunden, so dafs ich keine vergleichende Rechnung auszuführen vermag.

---

[2] *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1871 Bd. 15 S. 383.

Eine andere Lösung der Aufgabe, Feuer-Luftheizungsöfen aus Thon zu formen, hatte *Flavitzky* in St. Petersburg ausgestellt. Der gemauerte, aufsen von Luft bespülte Feuerkasten gibt die Rauchgase durch drei in der Hinterwand desselben mündende, wagrechte Kanäle ab. Jeder dieser Kanäle, welche aus Kacheln zusammengesetzt sind, steht mit drei senkrechten, aus Kacheln aufgemauerten Heizkästen in der Weise in Verbindung, wie Fig. 35 Taf. 17 erkennen läfst. Ueber der Mitte jedes Heizkastens *A* ist der zugehörige liegende Kanal durch eine senkrechte Zunge *B* abgesperrt, so dafs der Rauch gezwungen ist, nach unten in den Heizkasten zu steigen. Die Zunge *B* reicht nicht bis zum Boden des Kastens; der Rauch findet daher Gelegenheit, in die zweite Hälfte des Kastens zu gelangen, in welcher er sich empor bewegt, um zu dem folgenden Heizkasten zu gelangen. Die Kacheln sind in ähnlicher Weise gerippt wie eiserne Ofenwandungen. — Man sieht, dafs dem *Flavitzky*'schen Ofen erhebliche grundsätzliche Mängel anhaften, so dafs derselbe zu den weniger brauchbaren zu rechnen ist.

d) *Oefen für Wasser- und Dampfheizungen.* Wärme aufnehmende Körper für Dampfheizungen habe ich hier nicht zu besprechen, da dieselben als Dampfentwickler für den Gewerbebetrieb eine höhere Bedeutung haben, als für das Beheizungswesen.

Für Heifswasserheizungen hatte nur *Bacon* die bekannten Rohrschlangen ausgestellt.

Ziemlich zahlreich waren die Wärme aufnehmenden Körper der Warmwasserheizungen oder die Heizkessel vertreten.

Hartley und Sugden in Halifax stellten ihre bekannten Kessel (vgl. * 1875 222 6) aus. Dieselben Formen fanden sich bei *Edwin Lumby* in Halifax. Beide Aussteller hatten neben den übrigen hierher gehörigen Objecten kleine, senkrechte Kessel für Gewächshausheizungen ausgestellt, deren Einrichtung im Wesentlichen mit Fig. 4 Bd. 222 S. 6 übereinstimmte. Nur war in der Achse des Feuerschachtes eine senkrechte, oben geschlossene Blechtrommel aufgesetzt und demgemäfs der Ausströmungsstutzen für das erwärmte Wasser an der Seite des Kessels angebracht. Der Zweck dieses Blechaufsatzes ist, den Rauch zur Durchströmung desselben zu veranlassen, bevor derselbe in den Schornstein gelangt. In gewisser Beziehung wird die Wärmeausnutzung hierdurch gehoben; zweckmäfsiger würde indefs gewesen sein, wenn man jenen Kessel überhaupt anders eingerichtet hätte.

Benj. Harlow in Macclesfield war mit seinen bekannten Heizkesseln (vgl. * 1877 226 12) erschienen.

Mathian in Lyon hatte senkrechte und liegende Warmwasser-Heizungskessel ausgestellt, welche in der Art, wie in Deutschland gebräuchlich, gebildet waren. Zwei Blechmäntel sind in einander gesteckt und an ihren Rändern durch dicht eingenietete Flacheisen mit einander verbunden.

Die Rasten der *Mathian*'schen Kessel sind eben, werden aber bei den senkrechten Kesseln durch Einschütten von oben mit Brennstoff versehen, während die liegenden Kessel von der Thüröffnung aus bedient werden. Im Uebrigen bieten diese Kessel nichts Bemerkenswerthes.

Ein anderer Heizkessel war von *J. Berger und Barillot* in Moulins geliefert. Fig. 2 Taf. 16 stellt einen senkrechten Schnitt desselben dar. Der Brennstoff (vornehmlich Koke) gelangt nach Abhub des gufseisernen Deckels *L*, vermöge des den gufseisernen Kessel senkrecht durchbrechenden Schachtes *C*, auf die Rast *A*. Die Verbrennungsgase werden sich theils im Schacht *C* bewegen, um dessen Wände zu erwärmen; vorwiegend durchströmen sie sofort die acht Messingröhren *E* und gelangen aus diesen in den Raum *P*, welcher zwischen der Aufsenwand des Kessels und dem Mauerwerk frei gelassen ist. *P* steht mit dem Rauchabzugsrohr *F* in Verbindung. Der Raum *P* wird oben durch eine gufseiserne Platte *K* abgeschlossen, deren halsförmiger Ring die Einschüttöffnung bildet und etwas in den Schacht *C* herniederhängt, so den Raum *P* gegen den Schacht *C* einigermafsen abdichtend. Zum Zweck der gleichförmigen Vertheilung des Rauches sind an *K* und dessen Hals vier radial liegende Lappen *D* angegossen, so dafs zwischen je zwei Lappen zwei Mündungen der Röhren *E* sich befinden. Gröfsere Kessel sind mit 12 Röhren *E* und 6 Lappen *D* versehen. — Ich bezweifle, dafs die in Rede stehenden Lappen den beabsichtigten Erfolg haben. Sobald in der Nähe des Rauchrohres *F* eine geringere Rauchspannung herrscht als in gröfserer Entfernung, z. B. rechts vom Kessel in Bezug auf unsere Figur, so wird den Röhren *E*, welche dem Rauchrohr näher liegen, der Rauch rascher entströmen als den weiter rechts gelegenen Röhren. Die Lappen *D* werden hieran nichts ändern. Es ist noch zu bemerken, dafs bei *H* das zu erwärmende Wasser einströmt, das erwärmte Wasser aber durch *G* den Kessel verläfst. An der Seite, unmittelbar über der Rast, befindet sich eine Thür, nach deren Oeffnung man die Rast reinigen, bezieh. das Feuer entzünden und schüren kann.[3]

Dem vorigen ähnlich ist der Kessel von *J. Carnaire und Montellier* in Saint Chamond, welchen Fig. 5 Taf. 16 im senkrechten Schnitt darstellt. Der Kessel ist von Kupfer gefertigt und besteht aus einem äufseren Mantel mit Deckel, aus dem von unten eingesetzten Feuertopf, dem Einwurfrohr *B* und einer Zahl senkrechter Feuerrohre, zwischen Feuertopf und Deckel. Das zu erwärmende Wasser tritt durch das untere Rohr *D* in den Kessel und durch das obere Rohr *D'* in nunmehr

[3] Weiter oben habe ich schon auf das Mifsverhältnifs zwischen der Rastfläche und Heizfläche dieses Kessels hingewiesen. Die Anordnung dieses Kessels ist übrigens nicht neu; wenigstens habe ich im J. 1872 oder 1873 derartige allerdings von Eisenblech gefertigte Kessel gesehen, welche der Fabrik von *Houget und Teston* in Verviers entstammten.

erwärmtem Zustande aus dem Kessel. Es wird sich daher in der gewöhnlichen Art langsam von unten nach oben bewegen. Um die Strömung desselben zu erleichtern, liegt ein gebogenes Rohr *G*, welches einerseits dem unteren Rohr *D* gegenüber, andererseits in der Decke des Feuertopfes mündet, im Feuerraum. Der durch die Feuerröhren nach oben gestiegene Rauch bewegt sich rings um den Kessel nach unten und entweicht an einem tief liegenden Punkte in den Schornstein *E*. Bei *F* befindet sich eine Reinigungsöffnung zur Beseitigung von Flugasche und Rufs. Nach Hinwegnahme der gufseisernen Deckplatte *H* lassen sich nicht allein die engen Feuerröhren putzen, sondern auch der Mantel des Kessels säubern, wobei der Schmutz der Reinigungsöffnung *F* zugeschoben wird.

Auf dem unteren Wasserrohr *D* befindet sich ein Rohr *C*, welches oben in eine Vase endigt und mit einem Wasserstandsglas versehen ist. Das Rohr soll zum Nachfüllen von Wasser dienen. — Ich glaube, dafs das Rohr *C* zweckmäfsiger mit dem oberen Wasserrohr *D'* verbunden wäre, so dafs dasselbe gleichzeitig zum Entlüften des Kessels dienen könnte. Wenn man auch Einzelnheiten des Kessels tadeln mufs, so ist derselbe doch im Grofsen und Ganzen als zweckmäfsig angeordnet zu bezeichnen.

Gaillard, Haillot und Comp. in Paris zeigten einen in Fig. 37 Taf. 17 im Durchschnitt dargestellten Wasserheizkessel, der ebenso wohl zur Entwicklung von Dampf dienen könnte. Derselbe besteht aus zwei in einander gesteckten Blechkesseln *A* und *B*, von denen der letztere durch einen von zwei Blechwänden gebildeten Hohlraum *G* durchbrochen ist. In der Decke des Kessels *B* hängen mehrere Field-Röhren. *C* ist eine gewöhnliche Planrast, welche vermöge einer seitwärts liegenden Thüröffnung bedient werden kann. Der hier entwickelte Rauch steigt senkrecht empor, umspült die Field-Röhren, überschreitet den gleichsam eine hohe Feuerbrücke bildenden Raum *G* und senkt sich in *E* bis zu der Oeffnung *F* nieder, durch welche er in den Schornstein gelangt. Die Wasserzuströmungs- und Abströmungsrohre — welche hier nicht gezeichnet sind — haben die gewöhnliche Lage. Der Kessel gehört, wenn man von der viel Bedienung erfordernden Feuerung absieht, zu den empfehlenswerthen.

C. Zani hatte folgenden kupfernen Wasserheizungskessel geliefert. Taf. 17 Fig. 38 ist ein senkrechter Querschnitt, Fig. 39 ein senkrechter Längenschnitt desselben. Der untere Theil des Kessels ist kofferförmig, die offene Höhlung dient zur Aufnahme einer gewöhnlichen Planrastfeuerung, welche indessen nicht mit ausgestellt war. Von diesem Raum *A* aus steigt der Rauch durch den Spalt *B* in den ringförmigen Raum *C*, bewegt sich in demselben — in Bezug auf Fig. 39 — nach rechts, wendet sich in *D* und strömt durch *E* wieder nach hinten. Der Kessel soll eingemauert werden, so dafs der Rauch nach dem Verlassen

von *E* noch zur Bespülung der Aufsenflächen des Kessels gelangt. Die Wassereinströmung erfolgt durch die Stutzen *F*, die Abströmung des warmen Wassers durch den Stutzen *H*. Bemerkenswerth ist noch, dafs eine der den ringförmigen Rauchweg begrenzenden Heizflächen gewellt ist, wie aus Fig. 38 ersehen werden kann. Vor *D* befindet sich in dem einschliefsenden Mauerwerk eine Reinigungsöffnung, von welcher aus die Rauchwege *C* und *E* offenbar sehr bequem entrufst werden können.

Wärmestrahler für Heifswasserheizungen waren nur von der bekannten Firma *Bacon* geliefert, und zwar in tadelloser Weise. Dampfwasseröfen waren durch *Gebrüder Sulzer* in Winterthur vertreten, Warmwasser-Heizungskörper fand man in gröfserer Auswahl. Aufser kleineren derartigen Wärmestrahlern, welche nichts Erwähnenswerthes erkennen liefsen, zeigte *d'Hamelincourt* in Paris eine von ihm *„Hydro-Calorifère“* genannte Einrichtung. In der Mitte der ganzen Aufstellung befindet sich ein senkrechter, aus Blech gefertigter Heizkessel zum Erwärmen des Wassers. Ringsum, nur die Feuerthür freilassend, ist eine Zahl von gufseisernen, aufsen gerippten und ziemlich weiten Röhren aufgestellt, welche unten und oben mit dem Heizkessel verbunden sind. Diese Röhren sind mit glattwandigen Röhren ausgefüttert, so dafs für das warme Wasser nur enge Räume von ringförmigem Querschnitt übrig bleiben.

Die Gesammtanordnung dieses Wasserluft-Heizungskörpers erscheint als eine recht zweckmäfsige und in vielen Fällen zu empfehlende. Mehr und mehr hat man einzusehen gelernt, dafs die Annehmlichkeiten der Luftheizung erst dann voll und ganz zur Geltung kommen, wenn man den Heizflächen keine zu hohe Temperatur gibt und gleichzeitig die Luft nur mäfsig erwärmt, also weite Luftkanäle anwendet. Geschieht das letztere, erwärmt man die Luft in der Heizkammer nur auf 40^0 — was überhaupt zu empfehlen ist — so darf man Heizflächen von so niedriger Temperatur anwenden, wie diejenigen der Warmwasserheizungen sie besitzen. Hat man aufserdem eine äufsere Veranlassung zur Anlage einer gröfseren Heizkammer — wenn nur ein oder zwei gröfsere Räume zu beheizen sind, oder wenn die gegenseitige Lage mehrerer Räume eine gemeinschaftliche Heizkammer wünschenswerth erscheinen lassen — so ist die Anordnung von *d'Hamelincourt* ohne Zweifel eine sehr zu empfehlende. Von Theilformen des soeben beschriebenen Wasserluft-Heizungskörpers nenne ich als bemerkenswerth die Verbindung der in einander gesteckten gufseisernen Röhren. Fig. 40 Taf 17 ist ein Schnitt dieser Verbindungsart. *A* bezeichnet die gerippte äufsere Rohrwand, *B* die Wand des glatten inneren Rohres. Beide sind an beiden Enden durch angegossene Wülste verstärkt, die abgedreht sind, so dafs einerseits die Lage von *A* gegen diejenige von *B* gesichert erscheint, andererseits eine ringförmige Nuth gebildet wird — nach dem Ineinanderschieben der Röhren — welche zur Aufnahme der

Packung sehr geeignet ist. Ein ringförmiger Deckel *C* preſst die Packung in die genannte Nuth, so daſs eine durchaus sichere Dichtung erzielt wird.

Die schon wiederholt genannte Firma *Rosser und Russel* in London hatte auf dem Gebiete der Warmwasserheizung ebenfalls Neues geliefert. Dasselbe besteht in der Anbringung von Verzierungen zwischen den Rippen gufseiserner Oefen, so daſs diese ohne weiteres gleichsam „salonfähig“ werden. Fig. 41 Taf. 17 ist ein senkrechter Durchschnitt eines derartig ausgebildeten glatten Ofens. Zwischen den Rippen sind zierliche Stützen *a* befestigt, welche ein leichtes Blattwerk *b* tragen; dasselbe ist hier durch eine punktirte Linie angedeutet. Fig. 42 Taf. 17 zeigt den senkrechten Schnitt eines Rundofens, welcher in ähnlicher Weise verziert ist.

Bedenken gegen diese Neuerung kann man in folgender Richtung erheben. Die engen Räume zwischen den Rippen bieten der wünschenswerthen Luftbespulung an sich schon nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Diese werden offenbar durch die genannten Verzierungen vermehrt, und zwar in einem um so höheren Grade, je dichter die Verzierungen sind. Man wird dem nur durch die Wahl geringer Höhen entgegen arbeiten können, so daſs die Luft, welche sich an den Heizflächen zu erwärmen hat, zwischen Heizfläche und Verzierung einen genügenden Querschnitt für ihre Bewegung findet. Hierdurch würde man gleichzeitig den Mangel eines Mantels vergessen machen, indem die Heizflächen ihrer niedrigen Lage halber auch ohne diesen für den nöthigen Luftumlauf im zu beheizenden Zimmer sorgen. Die Strahlung der Flächen von Warmwasserheizungen ist nicht sehr erheblich, also auch nicht so unangenehm, als diejenige anderer Heizflächen; man kann also in dieser Richtung auf Ofenmäntel verzichten.

Schliefslich habe ich hier noch zu vermerken, daſs *Cuau und Comp.* in Paris seine *Ailettes creuses* auch für Dampfheizungsöfen zur Verwendung gebracht haben; die vom Dampf bespülte Fläche sowie der wellenförmige Belag sind aus Blech. (Schluſs folgt.)

Prof. *Hermann Fischer.*

Neuerungen im Mühlenwesen (Tafel 25 und 26).

Schluſs von Seite 103 dieses Bandes.

Zu *Verbesserungen an Mahlgängen* ist zunächst [1] der *„automatische Vertheiler und Warner“* von *Sémonin, Barraux* und *Gibourg* in Dijon zu zählen. Der Zweck dieser Vorrichtung ist, ein Heben des Läufers sowohl bei abnehmender Geschwindigkeit, als bei Mangel an zulaufendem Mahlgute zu erzielen und durch Glockenschläge anzuzeigen, sowie das Eintreten harter, specifisch schwerer Körperchen (Nägel u. dgl.)

[1] Vgl. auch S. 307 dieses Bandes.

zwischen die Mahlflächen zu verhindern; in letzter Reihe also zu verhüten, dafs die Schärfe der Steine bei mangelnder Zuführung oder durch harte Körper beschädigt werde, und dafs ein Verschmieren eintrete, wie solches zuweilen beim Abstellen vorkommt.

In sehr einfacher und sinnreicher Weise ist zunächst die Aufgabe gelöst, feste Körper, welche mit dem Mahlgute in die Gosse gelangen, zurückzuhalten. Statt des gewöhnlichen, tellerartigen Centrifugalaufschütters ist mit der Haue H (Fig. 1 Taf. 26) die bauchige Schale S verbunden, in welche das Mahlgut (Getreide) durch das Rohr R, stellbar durch die Schraube s und den Hebel h (vgl. auch Fig. 2), zugeführt wird. Durch die rasche Drehung bildet sich die Oberfläche des die Schale füllenden Getreides, entsprechend der Tourenzahl, concav aus und das neu zugeführte Mahlgut fliefst gleichsam über diese Mulde ab, während specifisch schwerere Stücke (Nägel, Schraubenmuttern u. dgl.) den horizontalen Weg einschlagen und sich schliefslich an der inneren Wandung der Schale S festlegen. Diese Idee ist ausgezeichnet und läfst sich unabhängig von den übrigen Constructionstheilen an jedem Mahlgange verwerthen.

Der übrige Mechanismus bezweckt, wie schon oben erwähnt, bei mangelndem Mahlgut oder bei beginnendem Stillstande, also dann, wenn ein Schleifen der Steine und Verderben der Schärfe zu befürchten wäre, oder eine Verstopfung erfolgen könnte, den Läufer zu heben und durch Alarmsignale die Arbeiter aufmerksam zu machen. Zu diesem Zwecke bildet die Achse A eine Verlängerung der Mühlspindel, welche an ihrem oberen Ende das Centrifugalpendel P trägt. Mit dieser Achse sind die beiden Muffe m_1, m_2 so verbunden, dafs sie sich mitdrehen, während der Muff n lose auf A sitzt. Diese drei Muffe tragen an den einander zugekehrten Stirnflächen Verzahnungen derart, dafs m_1 in gehobener, m_2 dagegen in gesenkter Stellung in den Mittelmuff n eingreift und durch diese Zahnkupplungen die drehende Bewegung von m_1 oder m_2 auf n übertragen werden kann. Findet die Abstellung des Mahlganges und in Folge dessen eine wesentliche Verminderung der Drehgeschwindigkeit statt, so sinken die Schwungkugeln des Centrifugalpendels P und die Einrückung von m_2 in n erfolgt. Ist hingegen der Zulauf des Getreides zum Mahlgange unterbrochen und in Folge dessen die mittels der Hülsen H_1, H_2 auf den Federn f_1, f_2 aufruhende Gosse G ohne die gehörige Füllung, so wird die nun leichtere Gosse durch diese Federn gehoben, der Muff m_1 steigt mit nach aufwärts und es erfolgt die Kupplung zwischen m_1 und n. In beiden hier erwähnten Fällen wird der Muff n in der Richtung der Drehung der Mühlspindel mitgenommen und, da am äufseren Umfange dieses Muffes n ein verzahnter Ring angebracht ist, so wirkt derselbe einem Zahnrade gleich auf das Rad o, wodurch die Achse a, die Räder b bis e und hierdurch die verticale Spindel f gedreht wird; letztere besitzt die Schraube i aufgeschnitten

und wird bei der Drehung durch die festgehaltene Mutter k gehoben, welche Bewegung unten durch einen Hebel auf die Mühlpfanne übertragen wird und das Heben des Läufers zur Folge hat. Natürlich ist das Kegelrad e an seinem Platze gehalten und mit der Welle f nur auf Drehung verbunden. Nach einer fast vollen Tour des Rades o (bezieh. der Welle a) ist die Hebung hinreichend erfolgt; das Rad am Muff n dreht o nicht weiter, weil o in jene Stellung gelangt ist, wo ein ausgeschnittener Theil des Zahnkranzes gegen n zu stehen kommt, der Eingriff daher unterbrochen ist. Hingegen stöfst eine Nase des Muffes n fortwährend an den Hebel des Läutewerkes T und signalisirt den ungehörigen Zustand des Mahlganges. Ist das Rad o mit seinem Ausschnitte gegen n gelangt, so wird es in dieser Stellung durch den Stift r festgehalten, welcher in einen Ausschnitt einer kreisförmigen Wulst des Rades o einfällt. Eine geringe Drehung des Stiftes bewirkt durch sein excentrisches Ende eine solche Stellung von o, dafs keine Berührung des letzten Zahnes mit n eintritt; doch ist dies unwesentlich und kann unerörtert bleiben. (Der Buchstabe r steht in Fig. 2 zu weit rechts.)

Senkt der Arbeiter mittels des Handrades x den Läufer, so mufs er früher durch Benutzung des Hebels l den Stift r ausheben. Das Rad o wird wieder in jene Stellung gebracht, in welcher es, wie oben erwähnt, vom Muff n gedreht werden kann, wenn dieser von m_1 oder m_2 bethätigt wird.

Hat die Geschwindigkeit abgenommen und ist demzufolge m_2 mit n in Eingriff gelangt, so wird dieser durch den Schnabel u (Fig. 3) welcher hierbei in eine solche Lage kommt, dafs der Drücker t in eine zweite Rast einfällt, so lange aufrecht erhalten, bis die Lösung dieser Theile durch den Arbeiter erfolgt ist, welcher dem Rufe des Läutewerkes Folge leistet. Fig. 3 zeigt m_2 ausgelöst und m_1 eingerückt, weil hier die Gosse entleert ist. — Dieser Apparat kostet in der Fabrik zu Dijon 175 Franken.

Betreffs der *Ventilation der Mahlgänge* [2] sei hier nur bemerkt, dafs sich dieselbe nach der bekannten Construction von *Jaacks* und *Behrns* in Lübeck (*1877 225 430) immer mehr Bahn bricht; auf der Ausstellung war sie durch *Toulet* in Albert (Departement Somme) vertreten.

Sichtmaschinen. Auf der Ausstellung befand sich die *Martin*'sche Centrifugalsichtmaschine, ausgestellt von *Hörde und Comp.* in Wien, und eine sehr complicirte Centrifugalsichtmaschine von *Dell und Sohn* in

[2] Die gröfste Mehrzahl der in dieser Richtung genommenen neueren Patente betrifft nur die im Ganzen ziemlich unwesentlichen selbstthätigen Abklopfvorrichtungen. Andere Patente, z. B. das bayerische vom 18. December 1875 von *C. Genz* in Heidelberg (vgl. *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 297) kann durchaus nicht als Fortschritt betrachtet werden, weil hier Kanäle und Räume, welche mit Mehlstaub erfüllt sind, vorkommen, die Anordnung daher zu den feuergefährlichen zu zählen ist.

London. Es kann jedoch, nach dem in diesem Journal bereits über Centrifugalsichtmaschinen wiederholt Gesagtem, von einer näheren Beschreibung Umgang genommen werden, weil *Martin*'s Maschine [3] nur in kleinen Einzelheiten abweicht, hingegen die *Dell*'sche Maschine [4] aus einer Ineinanderschachtelung von Siebcylindern (Vorsichtern) besteht, wie wir solche in so complicirter Art nicht als praktisch ansehen können.

Erwähnenswerther ist für die Flachmüllerei die von *Dumont-Carpentier* in Girsors zur Ausstellung gebrachte *„Blutage à air libre"* oder Beutlerei in freier Luft, d. h. die Anwendung eines Beutelkastens, dessen Wände in Rahmen gespannten Stoff enthalten, welcher wohl der Luft, aber nicht dem Mehlstaube den Durchgang gestattet. Oben auf dem Beutelkasten befindet sich ein Aufsatz, dessen Deckel mit Seidengaze feinster Sorte bespannt ist. Durch diese Mittel ist ein Luftwechsel in so weit möglich, dafs kein Schwitzen stattfindet.

Indem Deutschlands Industrie auf der Ausstellung fehlte, sind auch die rührigen Verbreiter der Centrifugalsichtmaschine, voran *Nagel und Kämp* in Hamburg, nicht vertreten. Das diesbezügliche Neue findet sich an anderer Stelle (vgl. S. 310 dieses Bandes).

Die *Griesputzmaschinen,* welche die Ausstellung aufweist, lassen sich in zwei Hauptgruppen theilen, in die auf dem Principe der *Cabanes*'schen Maschine fufsenden französischen, amerikanischen und theilweise auch englischen, und in jene Maschinen, bei welchen die Sonderung der Griese in reinen Gries, Ueberschlag und Kleie durch einen auf den fallenden Gries gerichteten Luftstrom bewirkt wird; es sind dies österreichische, schweizerische und theilweise auch englische Maschinen. Es mag hier bemerkt werden, dafs dasjenige, was der Hochmüller Gries nennt, in der eigentlichen Flachmüllerei gar nicht erhalten wird; mit anderen Worten, es unterscheiden sich die Griese der Hoch- und Flachmüllerei in Gestalt und Gröfse wesentlich. Die Griese der Hochmüllerei sind kugelig oder vieleckig und je nach der Nummer von sehr verschiedener Gröfse und heifsen die feinsten, aber noch immer kugeligen Stückchen Dunst; die Griese der Flachmüllerei hingegen sind verhältnifsmäfsig kleine, splitterige, plättchenförmige Stückchen. Diese Griese lassen ein so weit getriebenes Putzen gar nicht zu, ein Luftstrom kann nicht ebenso wirken wie auf die kugeligen Griese der Hochmüllerei, aus welchen er verhältnifsmäfsig leicht die durch das gleiche Sieb gegangenen Kleieplättchen ausblasen kann, weil sie nicht nur der specifischen Schwere, sondern auch der Form nach verschieden sind. Aus diesem Grunde sind die Producte der Griesputzmaschinen des Hochmüllers, nämlich Gries, Ueberschlag und Kleie, der Qualität

[3] Nicht zu verwechseln mit dem deutschen Patent Nr. 1959, welches eine, wesentlich andere Construction beschreibt.

[4] Beschrieben und abgebildet in der englischen Zeitschrift *„The Miller"*, 1878 S. 210.

nach viel verschiedener, als die analogen Producte der Putzmaschinen des Flachmüllers, welcher, wollte er die kräftig wirkenden Putzmaschinen des Hochmüllers anwenden, viel zu viel Mehl haltende Theile in die Kleie blasen oder saugen würde. Es dürfte daher Frankreich, so lange es bei der Flachmüllerei verbleibt, nicht Unrecht haben, für dieses Mahlverfahren die verschiedene Varianten der *Cabanes*'schen Maschine auch ferner zu benutzen.

Von unserem wiederholt ausgesprochenen Standpunkte aus halten wir den Uebergang von der Flachmüllerei zur Hochmüllerei nur für eine Frage der Zeit, für die nothwendige Folge der allmälig, aber sicher um sich greifenden Verfeinerung der Lebensbedürfnisse; wir besprechen daher zunächst und ausführlicher nur die Griesputzmaschinen der zweiten Gruppe.

In der englischen Abtheilung hatte *J. H. Carter* in London die *Dunstputzmaschine Carl Haggenmacher*'s in Pest ausgestellt, welche in Fig. 4 Taf. 26 im Verticalschnitte dargestellt ist. Die Maschine war auf der Ausstellung nicht im Gange, eine Zeichnung nicht beigegeben und der Besucher sah eigentlich nichts, als einen cylindrischen, etwa 1^m hohen, 0,3 bis $0^m,4$ im Durchmesser haltenden, mit ein Paar Fensterchen versehenen Kasten. — Die Figur zeigt bei a das Zuführungsrohr des Dunstes, welcher durch die Stellvorrichtung b auf den Teller t_1 und durch das Rohr r_1 auf den Teller t_2 gelangt. Indem sämmtliche Teller t_1 und t_4 mit der Achse A rotiren, wird der auf die Teller gelangende Dunst ausgeschleudert. Da nun ein Saugventilator durch die Röhren l die Luft absaugt, so mufs dieselbe in der Richtung der Pfeile aus dem unteren Theile der Maschine gegen aufwärts treten, hierbei die vom Dunste beim Abfliegen vom Teller t_2 gebildete parabolische Kappe passiren und die leichteren Theilchen (Ueberschlag) nach d_1 bringen, während die Kleie mit der Luft nach l und durch den Ventilator zur Kleiekammer geführt wird. Der hierdurch einmal geputzte Dunst gelangt nach g_1, auf den Teller t_3 und wird hier ein zweites Mal geputzt. Der zweimal geputzte Dunst gelangt nach g_2 und wird durch t_4 ausgeworfen und zum dritten Mal geputzt. Der nach d_1 gelangende Ueberschlag wird durch den Rechen m_1 zu einem Auslaufrohr geführt; dasselbe geschieht durch m_2 und m_3 mit dem in d_2 und d_3 sich sammelnden Ueberschlage, von welchem mithin *drei* Sorten gewonnen werden. Der geputzte Dunst sammelt sich in e an und wird durch n einem Auslaufrohre zugeführt. Diese Röhren besitzen nach auswärts sich öffnende Klappen, welche durch den darauf lastenden Dunst geöffnet werden, aber keine Luft einlassen. Die Rohre r_2, r_3 und r_4 lassen sich stellen und so die Wirkung der Maschine der Dunstsorte anpassen. Die Arbeit dieser Maschine ist eine ausgezeichnete.

In der österreichischen Abtheilung hatte *Hörde* eine seiner Griesputzmaschinen ausgestellt, welche fünf horizontale Luftströme verwendet,

durch welche der Gries fünf Mal geputzt wird; der erste Ueberschlag wird hierbei noch vier Mal, der zweite Ueberschlag (d. h. der Ueberschlag, welcher in der zweiten Etage vom Griese weggeblasen wird) noch drei Mal, der dritte Ueberschlag noch zwei Mal, der vierte noch ein Mal geputzt.[5]

Wir finden einen Vertical- und Horizontalschnitt dieses Maschinensystemes in Fig. 5 und 6 Taf. 26. Der Gries gelangt durch a in die Maschine, wird zuerst bei b von einem Luftstrome getroffen, und gelangt hierauf nach b_1, b_2 u. s. w., wo er wiederholt geputzt wird, während der Ueberschlag nach c, c_1, c_2 .., d, d_1 . . ., e, e_1 . . ., f, f_1 . . gelangt und in seinen verschiedenen Sorten gleichfalls wiederholt geputzt wird. Man erhält so bei B die beste Sorte Gries, bei C, D, E und F die geputzten Ueberschläge oder mindere Griessorten und bei G einen schlechteren Ueberschlag. Die Kleie wird durch den von einem Ventilator angesaugten Wind gegen V abgeführt. Aus dem Grundrisse (Fig. 6) ist ersichtlich, dafs die Maschine gegen die Seite G verjüngt ist, weil stets weniger und weniger Gries vorhanden ist. Damit der Gries stets in einem über die ganze Breite der Maschine gleichförmig vertheilten Strome dem Winde ausgesetzt wird, sind die Bretchen m conisch geformt, bilden also Mulden. Die unten vorhandenen Klappen k dienen zur Regulirung der Luftströme. Jede solche Putzmaschine putzt nur eine Griesnummer; es müssen daher die Griese, bevor sie auf die Maschinen gelangen, ihrer Gröfse nach genau sortirt sein. Es geschieht dies durch ein System von Abreitern, welche in Brusthöhe angebracht und mit je drei Blättern (Sieben) bezogen sind, wovon das erste alle kleineren Grieskörner durchläfst, das zweite jene Griese, welche zur Putzmaschine kommen, die am Ende des Abreiters aufgestellt ist, während das letzte Blatt die gröfseren Griese absondert. Die abgesichteten feineren Griese gelangen durch ein Rohr zu jenem Elevator, welcher den folgenden Abreiter für die nächstfeinere Griessorte speist, während die gröberen Griese zu dem nächst vorhergehenden Abreiter geführt werden. Durch diese vorzügliche Anordnung ist die Manipulation des Griesputzens wesentlich vereinfacht, das Transportiren der Griese in den Kübeln vermieden und gelangen stets nur Griese einer Gröfse zusammen vor den Wind.

Zu den interessanteren Objecten der sehr beachtenswerthen Ausstellung von *A. Millot* in Zürich gehörte eine *Griesputzmaschine*, welche sowohl in hübscher Ausführung, als auch in ausführlichen Zeichnungen zu sehen war. Die Maschine (Fig. 9 Taf. 25) ist doppelt angeordnet,

[5] Zeichnung und Beschreibung dieser Maschine befindet sich in der *Mehlfabrikation* des Referenten, S. 279 und Taf. XVIII Fig. 5, dürften aber hier entfallen können, weil dafür die Maschine Nr. 3 von *C. Haggenmacher*, welche verwandter Construction ist, aber fünf verticale Luftströme verwendet, näher besprochen werden soll.

und werden die von der Gosse *a* auf den Abreiter *b* fallenden Griese in zwei der Gröfse nach verschiedene Sorten getheilt, welche bei *c* und *c'* in die Maschine fallen. Der Gries gelangt durch den Trichter *d* und den Kanal *d'* auf das Sieb *f*, passirt aber noch früher den Wind, welcher vom Ventilator *V* angesaugt wird, so dafs leichte Theilchen, Kleie und Ueberschlag, in der Richtung der Pfeile mitgerissen werden. Der Ueberschlag sammelt sich hierauf in *u* an. Der einmal geputzte Gries setzt seinen Weg, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, in der Weise fort, dafs der schwerste durch die Siebe *f* fällt; der leichtere über das Sieb, durch dessen Maschen auch Luft angesaugt wird, hinstreichend, neuerlich vor den Wind gelangt und zwar im Ganzen sechs Mal. Zur Regulirung der Windstärke dient der Drehschieber *o* und der Klappenschieber *C*, welcher in Verbindung mit dem Ventile *K* steht. Ist das durch den Ventilator *V* erzielte Vacuum so grofs, dafs das Ventil *K* fällt, so sinkt auch die mit *K* verbundene Stange des Klappenschiebers, und indem sich derselbe mehr öffnet, wird die Luft mit geringem Widerstande zutreten. Nach ausgestellten Mustern wird der Gries sehr schön geputzt. Die weitere Behandlung des Ueberschlages bleibt hier natürlich die gewöhnliche. — Unlogisch erscheint uns an *Millot*'s Anordnung die Verwendung der Siebe *f* darum, weil die durch die Siebe fallenden Griese mit jenen über dieselben weggleitenden leichteren Griesen doch schliefslich bei *G* zusammen herauskommen, daher nicht recht einzusehen ist, welchen Zweck diese Siebe erfüllen sollen. Sind sie von Einflufs, so sollte die Scheidung erhalten bleiben. Zu bemerken ist noch, dafs vom Ventilator sich abzweigende Röhren etwas Wind unter die Siebe *b* führen, wodurch ein grofser Theil der leichten Kleie verhindert wird, durch zu gehen, sondern am Ende desselben abgeworfen wird.

Von *A. Millot* war ferner eine Maschine zur Entfernung des Knoblauchs aus Weizen — *„Knoblauch-Auslesemaschine“* — ausgestellt, deren wesentliche Eigenthümlichkeiten aus Fig. 7 Taf. 26 genügend zu erkennen sind. Das Getreide läuft von *a* über die schiefe Ebene *b*, zwischen den Walzen w_1, w_2 und w_2, w_3 durch, hierauf über *c* nach *c'*, wo der Weizen niederfällt und bei *W* die Maschine verläfst, während die zwischen dem Kautschuküberzug der Walze w_2 und den Porzellan- oder Eisenwalzen w_1, w_3 *platt* gedrückten Knoblauchkörner (Samenknospen) durch den Wind bei *K* ausgeworfen werden. Aus der Skizze ist ersichtlich, dafs *V* der Ventilator ist, welcher den zur Sonderung nothwendigen Wind liefert; dafs durch das Handrad *d*, Schneckenradübersetzung und Schraubenspindel der Keil *e* verschoben, bezieh. die Walze w_2 gehoben werden kann. Hierdurch erzielt man zwischen den Walzen jene Pressung, bei welcher das Plattdrücken des Knoblauchs, aber keine Beschädigung der Weizenkörner eintritt, die sich in den Kautschuküberzug nur eindrücken. Endlich ist noch zu erwähnen, dafs

die schiefe Ebene b mit einem Siebe versehen ist, durch welches kleine Gesäme nach s gelangen.

Eine verwandte *Maschine zur Entfernung kugeliger Gesäme* (Wicken, Erbsen u. dgl.) hatte in der belgischen Abtheilung *L. J. Marie* ausgestellt. Ein endloses, über zwei horizontale Walzen geführtes Kautschuktuch bildet eine schiefe Ebene dadurch, dafs die zweite Walze in einem höheren Niveau liegt. Durch eine richtig wirkende Zuführung fällt die Frucht, gleich über die Breite vertheilt, auf das continuirlich gegen aufwärts bewegte Tuch. Der Weizen bleibt auf demselben liegen, da der Neigungwinkel entsprechend gewählt ist, und wird an der oberen Walze abgeworfen, während Wicken und Erbsen abwärts rollen und in einen bei der unteren Walze gestellten Trog fallen. Prof. *Kick.*

J. F. Allen's tragbare Nietmaschine (Fig. 7 und 8 Taf. 25).

Die Figuren 7 und 8 Taf. 25 zeigen einen Durchschnitt und Querschnitt des Hammercylinders dieser bereits (*1878 230 101) beschriebenen Maschine. Es ist hier die Construction der Steuertheile und des Umsetzmechanismus zu entnehmen, ferner zu ersehen, wie sich der Cylinder gegen den am Winkelarme festen Führungsstift der Nietentheilung entsprechend verstellen läfst.

Nahe an dem unteren Ende des Cylinders sind zwei Oeffnungen angebracht, welche das Innere des Cylinders durch den Kanal a mit dem Raume m unter dem Kolbenschieber E in Verbindung setzen. Der Kanal a ist mit einem selbstthätig schliefsenden Ventil a_1 versehen, das sich nach m hin öffnet und demnach gestattet, dafs die gespannte Luft aus dem Cylinder nach m gelangen kann, aber nicht umgekehrt. Der Steuerkolben E sitzt in dem durchaus cylindrisch ausgebohrten Schiebergehäuse und weist in den vier Verdickungen gleichen Durchmesser auf.

Die Wirkung der Steuerung ist folgende. Angenommen, die Maschine sei in Ruhe und der Kolben S, sowie der Steuerkolben E durch sein Gewicht nach abwärts gesunken, und es trete comprimirte Luft in das Schiebergehäuse bei X ein, so geht diese durch den Kanal w in den Cylinder und aus diesem durch a in den Raum m, wodurch der Steuerkolben, auf welchem oben nur der Luftdruck mit 1^{at} lastet, gehoben wird. Dadurch wird gleichzeitig der oben im Cylinder vorhandene, radial verschiebbare Stift B an seinen Sitz geschoben, in welcher Lage sein schief abgeschnittenes Ende v innen im Cylinder vorsteht, überdies aber der Hammerkolben S durch die nunmehr durch w_1 einströmende verdichtete Luft in die Höhe getrieben. Ist letzterer so weit gehoben, dafs er den Kanal w schliefst, so wird durch seine weitere Aufwärtsbewegung die Luft oberhalb desselben derart comprimirt, dafs sich ein Luftkissen bildet, welches schliefslich die

Bewegung verlangsamt, und auch der Stift B nach aufsen geschoben; letzterer bewegt durch den Hebel c den Steuerkolben nach abwärts, und es wird, noch ehe der Hammerkolben S das Ende seines Hubes erreicht hat, Druck auf denselben von oben her erfolgen, zunächst durch Kanäle h, deren mehrere von w aus unter der Gummiplatte F am Deckel ausmünden. Bei seinem Gange nach abwärts kommt endlich a wieder mit dem Druckraum über dem Kolben in Verbindung und E wird gehoben, wonach ein neues Spiel beginnt.

Damit nun aber der Steuerkolben E nicht herabfalle, wenn beim folgenden Hube von S der Kanal a wieder schliefst und somit den Druck absperrt, ist noch ein Kanal a_2 vom unteren Ende des Cylinders nach dem Raume m gebohrt, durch welche die comprimirte Luft zuströmen kann, um den Steuerkolben oben zu erhalten.

Für die Einstellung nach der Nietentheilung ist der Cylinder am Zapfen H mittels Schraube J und Handrad verstellbar. Die Feststellung erfolgt durch die auf einen Keil wirkende Druckschraube R. Im Uebrigen bezeichnen gleiche Buchstaben gleiche Theile. (Vgl. *D. R. P. Nr. 3217 vom 28. December 1877 für *J. F. Allen* in New-York.)

J. P.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Neuerungen im Mühlenwesen; von Reg.-Rath Professor Kick.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Im Anschlufs an meinen Bericht über Mühlenwesen auf der Pariser Ausstellung 1878 (vgl. S. 97 und S. 299 d. Bd.) mögen noch die anderweitig bekannt gewordenen Neuerungen hier besprochen werden.

Aus dem auf S. 101 d. Bd. unten entwickelten Grunde ist das *Walzensystem* von *Theodor Fritsch* in Berlin (* D. R. P. Nr. 1695 vom 4. October 1877), dessen Aufstellungsskizze aus Fig. 1 Taf. 28 entnommen werden kann, augenscheinlich nur für die Flachmüllerei bestimmt. Von der obersten Walze geht der Druck auf alle unteren über, und sind daher die zwischen der obersten und untersten Walze befindlichen Walzen in ihren Lagern (gröfstentheils) entlastet, d. h. die Lager haben nur die seitlichen Schübe und die geringfügigen Unterschiede der Verticaldrücke aufzunehmen. Die unterste Walze ruht mit ihren Zapfen auf Frictionsscheiben, deren Durchmesser 15 bis 20mal gröfser als der Zapfendurchmesser ist und daher den Arbeitsaufwand für die Zapfenreibung auf etwa $^1/_{15}$ vermindert. Der Antrieb erfolgt, wie aus der

Figur ersichtlich ist [1], nur auf die Riemenscheibe S und S'. Die Zuführung geschieht durch die Röhren a, die Abführung des Mahlgutes durch b, b'. Der hierdurch erforderliche Kreuzdurchlafs kann in der früher (S. 99 d. Bd.) besprochenen Weise oder noch einfacher eingerichtet sein. *Fritsch* gibt seinen Walzen 0,5 bis 1^{m} Durchmesser und nur 200 bis 300^{mm} Breite. Gegen dieses System läfst sich einwenden, dafs Hartgufswalzen von diesem Durchmesser schwer richtig herzustellen sind, dafs hier die Fixirung eines Minimalabstandes der Walzen nicht angewendet, daher dieses System zu einem richtigen Auflösen der Griese unverwendbar ist, für die Hochmüllerei mithin nur höchstens zum Ausmahlen anwendbar wäre. Da sämmtliche Walzen Schleppwalzen sind, so ist der Durchgangswiderstand sämmtlicher acht Mahlstellen von der untersten Walze aus zu überwinden, was bei ungleichmäfsigem Zutritt des Mahlgutes nothwendig ein theilweises Gleiten im Gefolge haben mufs. Zudem ist die Erlangung eines gleichförmigen Mahlgutes unwahrscheinlich, weil die sich addirenden Walzengewichte bei so vielfacher Wiederholung von Einflufs sein müssen. Ein grofser, für den Betrieb störender Uebelstand ist es auch, dafs alle Walzen des Systemes stehen bleiben müssen, wenn eine Störung auch nur an einer Durchgangsstelle die Ausrückung verlangt.

Der Erfinder sagt zwar in der Patentbeschreibung: „Die gegenwärtig fast ausnahmslos zur Beschüttung der Walzen benutzten kleinen Speisewalzen mit langsamer Bewegung, über welche das Walzgut nothwendiger Weise in einer dickeren Schicht geleitet werden mufs, um dann freifallend zwischen die Walzen zu gelangen, bewirken die Vertheilung nicht in genügender Weise. Unvermeidlich treten hierbei, sobald die volle oder reichliche Beschüttung erreicht werden soll, kleine Uebereinanderhäufungen auf, welche durch ihren Einflufs auf die Walzenstellung ein ungleichmäfsiges Product liefern.“ Aber hierin irrt derselbe; denn richtig arbeitende Walzen müssen etwas *schneller* laufen, als die Geschwindigkeit des niederfallenden Mahlgutes ist, und so dies der Fall, sind Uebereinanderhäufungen bei gut gestellter Zuführung nicht möglich. *Fritsch*'s Regulirung für den Einlauf besteht in einem Rechen, welcher nicht mehr durchläfst, als einlaufen soll; und ohne dafs wir an der richtigen Wirkung desselben bei ganzen Körnern oder grobem Mahlgut zweifeln, können wir ihn doch nicht als ein Bedürfnifs betrachten, bei feinem Mahlgute aber sind Aufeinanderhäufungen erst recht nicht vermieden.

In Bezug auf die *Desintegratoren* (vgl. S. 102 d. Bd.) ist noch folgendes nachzutragen. Während *Toufflin* durch Netzen die Zer-

[1] Diese Abbildung ist der „*Mühle*“ entnommen, weil gerade durch dieselbe die Aufstellungsart besser gekennzeichnet ist, als durch die der Patentbeschreibung Nr. 1695 beigegebenen, „eine Einheit dieses Systemes“ darstellenden Figuren 3 und 4.

splitterung der Schale des Weizens verhindern will, suchen *Nagel und Kämp* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 2325 vom 9. October 1877) durch Vorquetschen des Weizens auf Walzen die Arbeit der Schleudermühle zu erleichtern. Zugleich soll der „Dismembrator“ (wie die Constructeure ihre Maschine benennen) in einem luftverdünnten Raume[2] arbeiten, wodurch weniger Kraft verloren geht. Beides ist ganz richtig gedacht; aber es ist auch hier nicht möglich, die Schale des Weizens so zu schonen, dafs nicht ein Mehl entstünde, welches an der unteren Grenze der sogen. weifsen Züge steht, das aber bei Anwendung des kleberreichen, harten Weizens gewifs bereits in die Gruppe der Hintermehle einzureihen wäre. Zur Einrichtung selbst wäre noch zu bemerken, dafs eine Scheibe fix ist, die zweite mit entsprechend höherer Geschwindigkeit in Drehung gebracht wird; diese Anordnung gestattet eine einfachere Construction. Das für die Getreideverkleinerung überhaupt verfehlte Princip der Arbeit wird es gerechtfertigt erscheinen lassen, wenn wir mit dem Hinweis auf die Patentschrift über die Sache hinweggehen.

Von *Verbesserungen an Mahlgängen*[3], diesen in neuerer Zeit vielgeschmähten Maschinen, welche unserer Ansicht nach nie ganz werden verlassen werden, ist zunächst zu erwähnen die *Frictionskupplung* für verticale Wellen (Mahlgang-Ausrückung) von *Nagel und Kämp* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 1857 vom 20. Juli 1877). Auf der verticalen Welle *a* (Fig. 2 und 3 Taf. 28) ist ein Frictionsconus *b* befestigt, auf welchem im Zustande der Bewegung, d. h. so lange die verticale Welle oder Mühlspindel *a* in Betrieb gehalten werden soll, das Zahnrad *c* mit seinem Eigengewichte ruht. Durch die Reibung zwischen den conischen Flächen werden Rad *b* und Welle *a* gezwungen, die Bewegung von *c* mitzumachen. Die Lösung dieser Verbindung (Abstellung des Mahlganges) erfolgt durch Bethätigung des Hebels *d*, durch welchen eine Drehung der Achse *f* und hierdurch mittels der beiden mit *f* verbundenen Arme ein Heben des Halslagers *e* erzielt wird; in dem Lager *e* hängt die Hohlachse von *c* und wird daher dieses Rad gehoben, somit die Kupplung gelöst. Der Hebel *d* bewegt sich in einem Schleifbogen und kann durch Einstecken eines Bolzens festgestellt werden, wodurch auch das Rad *c* in der gehobenen Stellung

[2] In der Patentbeschreibung ist allerdings nur von Luft-*Abschlufs* die Rede, und erstreckt sich der Patentanspruch zumeist auf die die Luft abschliefsende Mahlgutzuführung; aber es scheint das Mahlgut in einer Weise abgeführt zu werden, welche an die Abführung aus den ventilirten Mahlgängen erinnert, und ist hier wohl auch ein Saugventilator eingeschaltet. In der Patentschrift wird gesagt: „Der Luftabschlufs kann in seiner Gesammtwirkung mit derjenigen der Ventilation der Mahlgänge in Parallele gestellt werden.“ — Aber man sucht vergebens nach irgend einer Stelle, welche diese Behauptung auch nur entfernt begründen könnte.

[3] Anderweitige Neuerungen sind S. 299 dieses Bandes beschrieben.

verharrt, in welcher es sich weiter dreht, ohne die Mühlspindel *a* mitzunehmen.

Unter den deutschen Erfindern hat in Betreff *des Sichtens des Mehles* zunächst *C. W. Haase* in Breslau (* D. R. P. Nr. 1457 vom 16. Juli 1877) eine neue Idee angeregt, welche darin besteht, das Sichtgut durch einen mittels Ventilatoren hervorgebrachten Luftstrom gegen das Sieb zu treiben. Die constructive Durchführung dieser Idee, so weit dieselbe aus den ziemlich mangelhaften Zeichnungen und der noch lückenhafteren Beschreibung der Patentschrift entnommen werden kann, scheint die Befürchtung hervorzurufen, dafs die gröberen, nicht durch das Sieb gehenden Theile des Mahlgutes durch den Luftstrom am Siebe festgehalten werden und dadurch eine baldige Verlegung desselben veranlassen müssen. Das Durchblasen dürfte nur möglich sein, wenn ein selbstthätiges Reinigen des Siebes (Offenhalten der Maschen) erfolgt.

Ferner hat *Moritz Martin* in Bitterfeld (* D. R. P. Nr. 1959 vom 4. November 1877) einen *Mehlcylinder mit intermittirender Beschickung* patentirt. Ob hier die intermittirende Bewegung dieselbe Berechtigung hat wie bei *Martin*'s sehr beliebtem Graupengang, möchten wir wohl bezweifeln. Nach der Patentbeschreibung dreht sich der Sichtcylinder, welcher in der Richtung der Achse etwa den halben Durchmesser mifst, in entgegengesetzter Richtung als die sehr langsam rotirenden Flügel, welche auf einem durch den Cylinder beiderseits hervortretenden Rohre aufgesetzt sind. Im Inneren dieses Rohres läuft die mit einer Mehlschraube armirte Welle des Cylinders. Jenes langsam rotirende Rohr kommt mit einer Oeffnung bei der Drehung unter die Gosse und empfängt eine gewisse Menge abzubeutelndes Schrot, welches durch die Schnecke einer anderen Oeffnung des Rohres zugeführt wird und in den Cylinder fällt. Mit dem Rohre rotirt als sechster Arm ein Becher aus Weifsblech, welcher nach erfolgter Sichtung das Schrot in das Rohr zurück und durch eine andere Oeffnung am entgegengesetzten Ende abführt. Nun beginnt das Spiel von Neuem. — Die so wesentlichen Geschwindigkeitsverhältnisse sind weder bei *Martin*'s, noch bei *Nagel und Kämp*'s Mehlsichtmaschine (* D. R. P. Nr. 2389 vom 8. Januar 1878) angegeben.

Verbesserungen des Kleinau'schen Sicherheitsschlosses von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Vor Kurzem beschrieb Prof. *E. Hoyer* das *Kleinau*'sche Sicherheitsschlofs (vgl. *1878 229 523). Ich habe heute Mittheilungen über

Verbesserungen zu machen, welche dieses Schlofs durch Ingenieur *Ernst Juhl* in Hamburg erfahren hat.

Vorher mufs ich mich gegen einen Irrthum wenden, welcher in den einleitenden Worten jenes Aufsatzes sich befindet. Es ist dort nämlich kurzer Hand die Erfindung der „Stechschlösser" dem Amerikaner *Yale* zugeschrieben. Ich zweifle nicht daran, dafs *Yale* das nach ihm benannte Schlofs selbstständig erfunden hat, mufs aber bemerken, dafs meines Wissens schon im alten Egypten Schlösser im Gebrauch waren, bei denen die Zuhaltung durch Einstechen eines Schlüssels gehoben und dadurch der Riegel frei beweglich gemacht wurde. In den Gärten meiner Heimath waren zur Zeit meiner Kindheit Schlösser im Gebrauch, und zwar zum Verschliefsen der Gartenpforten, bei denen man ebenfalls eine oder zwei winkelrecht zum Riegel verschiebbare Zuhaltungen mittels eines Stechschlüssels aufhob, um hierauf den Riegel ohne weiteres verschieben zu können. Schlofs und Schlüssel waren von Holz.

Am 2. Juli 1857 — also später, als nach der Angabe des Aufsatzes in Bd. 229 S. 523 *Yale* das Stechschlofs erfand — erhielt *Karl Höller* in Kaltenherberg bei Burtscheid (oder Burscheid) [1] ein Patent auf ein Sicherheitsschlofs, welches dem *Yale*'schen Schlofs — und zwar wie es in *D. p. J.* *1877 **224** 480 beschrieben wurde — in seinen Grundzügen sehr ähnlich ist. Es weicht von dem Yale-Schlofs insofern ab, als die Zuhaltungen nicht in einer Ebene, sondern in zwei, bezieh. vier Ebenen sich befinden, welche um 90° gegen einander geneigt sind, und als dieselben nicht durch Schraubenfedern, sondern durch Bügelfedern gegen den Schlüssel gedrückt werden. Dafs *Höller* keine Copie des Yale-Schlosses sich patentiren liefs, geht aus dem Umstande hervor, dafs — meines Wissens — bis um das J. 1860 das Yale-Schlofs in Deutschland vollständig unbekannt war. Der Gedanke, dafs etwa *Höller* durch irgend einen Zufall das Yale-Schlofs kennen gelernt haben sollte, kann nicht vertheidigt werden, da *Höller* zwar denselben Grundgedanken, aber in Verfolgung desselben einen Schlüssel verwendete, der verhältnifsmäfsig sehr theuer ausfallen mufs; derselbe würde diese Schlüsselform nicht gebraucht haben, wenn er *Yale's* platten Schlüssel gekannt hätte.

Daher kann man zusammenfassend sagen, dafs das Stechschlofs ungemein alt ist, viel älter als das sogen. deutsche Besatzschlofs, und dafs dasselbe in neuerer Zeit ziemlich gleichzeitig von *Yale* und *Höller* wieder in Gebrauch gekommen ist.

Ob das *Kleinau*'sche Schlofs auf Grund des Yale-Schlosses oder nach dem Vorbild eines anderen Schlosses entworfen ist, wird man nur auf Grund von Aussagen des Erfinders feststellen können; denn das *Kleinau*'sche Schlofs, wie es in Bd. 229 S. 523 beschrieben worden ist, hat mit dem Yale-Schlofs nur den platten Schlüssel gemein; alles Uebrige ist auch nicht annähernd dem Yale-Schlofs ähnlich. Ich glaube daher behaupten zu können, dafs das *Kleinau*'sche Schlofs ebenso eine grundsätzliche Erfindung von Schlofseinrichtungen ist, wie irgend eine andere in den letzten Jahrhunderten gemachte.

Das Wesentliche derselben und vorher niemals Gebräuchliche besteht darin, dafs der Schlüssel während des Einsteckens zwar den Riegel zu einer kleinen rückläufigen Bewegung frei macht, die vollständige Zurückziehung des Riegels aber erst möglich wird durch die Hebung der Zuhaltungen, welche dieselben während des Zurückschiebens des Riegels mit Hilfe des eingesteckten Schlüssels erfahren.

Zur Sache selbst übergehend, mache ich darauf aufmerksam, dafs die a. a. O. beschriebene Einrichtung, um das Zuschliefsen durch Unbefugte zu verhindern, entbehrt werden kann. Das Schlofs kann daher in dieser Hinsicht, ohne an Sicherheit zu verlieren, vereinfacht werden. In der angezogenen Besprechung wurde schon auf den Mangel an Federn hingewiesen, welche die Zuhaltungen unabhängig von der

[1] *Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover*, 1860 S. 143.

Lage des Schlosses in ihre Ruhelage zurückzubewegen suchen. Diesem Mangel ist durch die neue Anordnung abgeholfen. Endlich hat man die vom Schlüssel getroffenen Theile mit den Zuhaltungen unmittelbar verbunden.

Auf Taf. 27 stellt Fig. 1 ein Thürschlofs der neueren Art dar, von welchem die eine Wand abgenommen ist; Fig. 2 ist ein Querschnitt des Schlosses nach der Linie xx der Fig. 1. Der Riegel A erfährt seine Führung zwischen den beiden Seitenwänden des Schlosses, zwischen den beiden Bändern K und C und endlich an dem Stift i. In der Abbildung befindet sich der Riegel in mittlerer Stellung; sobald die Zuhaltungen seine Verschiebung zulassen, wird diese mit Hilfe des Zahnbogens F, mit welchem an der Aufsenseite der Thür eine Olive verbunden ist, bewirkt. In einem rechteckigen Ausschnitte des Riegels befinden sich die Zuhaltungen, welche durch eine Feder M niedergedrückt werden. Um eine verschieden grofse Hebung der Zuhaltungen zuzulassen, sind beide Schenkel der Feder M in so viele Theile gespalten, als Zuhaltungen vorhanden sind, so dafs jedes Ende jeder Zuhaltung der Einwirkung einer der so entstandenen schmalen Federn unterliegt. In den Ruhelagen umgreifen die Zuhaltungen einen flachen Stift c, so dafs sie in der Längenrichtung des Riegels festgehalten werden und damit den Riegel A selbst festhalten.

Die Zuhaltungen sind im Wesentlichen von zweierlei Art. Die mittlere derselben, B, ist durch Fig. 3, die übrigen, B_1, durch Fig. 4 deutlicher angegeben. Die Oeffnungen J sind in B_1 rechteckig, in B dagegen nicht rechteckig; vielmehr springen in den oberen Ecken kleine Winkel vor. Die Abstände dieser Winkel von einander, nämlich die Länge der Kanten $1 - 2$ (Fig. 3) entsprechen der Breite des Stiftes c (Fig. 1 und 2), so dafs sich die Zuhaltung B so auf den Stift c legt, dafs nur eine, einem geringen Spielraum entsprechende, unbedeutende Verschiebung derselben in der Richtung der Riegelbewegung möglich ist. Die Zuhaltung B wird deshalb durch Einstechen des Schlüssels D (Fig. 2) um so viel gehoben, als die Höhe der vorhin genannten kleinen Winkel beträgt, sobald man die Bewegung des Riegels frei machen will. Nunmehr ist die Länge der Räume J in Bezug auf den Stift c ebenso grofs wie in den Zuhaltungen B_1, welche vor und hinter der Zuhaltung B liegen, d. h. es ist eine gröfsere Bewegung des Riegels möglich. Bei dieser gröfseren Bewegung stofsen die Zuhaltungen mit den schrägen Ecken bei z (Fig. 3 und 4) gegen den Schlüssel und werden hierdurch in dem Mafse gehoben, dafs der Stift c genau vor die Schlitze der Zuhaltungen kommt, welche die Räume J mit einander verbinden. Der Verschiebung des Riegels steht daher kein Hindernifs mehr im Wege; man kann mit Hilfe des Zahnbogens F den Riegel nach beiden Seiten frei bewegen, so lange der Schlüssel richtig im Schlüsselloch steckt.

Unter dem Riegel A (Fig. 1) befindet sich eine Falle G. Dieselbe wird von den Wandungen des Schlosses und von dem Stift h geführt. Eine Feder g schiebt die Falle nach aufsen, sobald keine Hindernisse im Wege sind. Zum Zurückschieben der Falle dient zunächst eine Nase b derselben, welche durch die Nase a des Riegels A erfafst und zurückgeschoben wird, sobald man den Riegel vollständig in das Schlofs zurück bewegt. Man bedarf daher, so lange der Schlüssel D im Schlofs steckt, nur der Olive des Zahnbogens F, um den Riegel sowohl, als auch die Falle zurückzuschieben.

Ist der Riegel vollständig nach rechts verschoben, so drückt die Nase a_1 des Riegels A gegen die Nase b der Falle G, d. h. die Unbeweglichkeit des Riegels bedingt die Unbeweglichkeit der Falle, oder Riegel und Falle werden durch die Zuhaltungen gemeinschaftlich festgehalten. Nur in der mittleren Stellung des Riegels, wenn also c in der mittleren Oeffnung J der Zuhaltungen sich befindet, wie Fig. 1 erkennen läfst, kann die Falle unabhängig vom Riegel verschoben werden. Zu diesem Zweck ist eine mittels eines Drückers drehbare Nufs H angebracht, deren Arm d gegen einen seitlichen Vorsprung der Falle stöfst, diese sonach mitzunehmen vermag.

Die Benutzungsart dieser Einrichtung für eine Vorplatzthür würde folgende sein. Man hat die Zuhaltungen B_1 seitwärts von der mittleren Zuhaltung B so angeordnet, dafs in gleicher Entfernung von B genau gleiche Zuhaltungen sich befinden, so dafs der Schlüssel von jeder Seite dieselbe Wirkung hat; man hat gleichzeitig an beiden Seiten der Thür mit F in Verbindung stehende Oliven angebracht. Die Nufs H besitzt aber nur einen Drücker und zwar an der Innenseite der Thür. Hiernach kann man bei geeigneter, nämlich mittlerer Riegelstellung von innen die Falle mit Hilfe ihres Drückers zurückschieben, also die Thür öffnen, während von aufsen die Benutzung des Schlüssels nothwendig ist.

Sofern ein Schlofs nicht mit Falle versehen werden soll, so werden dem Riegel, bezieh. den Zuhaltungen nur zwei Ruhestellungen gegeben.

Was nun die Sicherheit dieses vereinfachten Schlosses betrifft, so ist dieselbe weniger grofs als bei dem früher beschriebenen Schlofs; sie ist fast genau gleich derjenigen eines Chubb- oder Yale-Schlosses mit gleicher Zahl von Zuhaltungen, wobei die Zuhaltungen des Chubb-Schlosses ohne Vexireinschnitte angenommen sind. Man wird ohne Schlüssel das Oeffnen in folgender Weise bewirken: Die Olive des Zahnbogens F wird einseitig belastet, so dafs der Riegel das Bestreben hat, zurückzugehen. Mit Hilfe eines Hakens wird nun die mittlere Zuhaltung ein wenig gehoben, in Folge dessen der Riegel eine kleine Bewegung macht, so dafs sämmtliche Zuhaltungen gegen den Stift c drücken. Wahrscheinlich werden nicht alle Zuhaltungen mit gleicher

Entschiedenheit an dem Stift liegen; man wird vielmehr mittels des Hakens fühlen können, dafs eine der Zuhaltungen sich am wenigsten bequem heben läfst. Diese Zuhaltung schiebt man nun so hoch, bis c vor ihrem Spalt liegt; bei einigem feinen Gefühl ist dies nicht schwer. Die Zuhaltung wird in dieser gehobenen Lage bleiben, da ja der Riegel eine geringe Fortschiebung erleidet, nachdem die am meisten gegen c drückende Zuhaltung gehoben ist. Sonach hat man sich um diese Zuhaltung nicht mehr zu kümmern, kann vielmehr eine andere Zuhaltung aufsuchen, die nunmehr am schwersten zu heben ist u. s. w. Bei entsprechender Geschicklichkeit und genügender Zeit wird auf diesem Wege ohne Benutzung des Schlüssels der Riegel zurückbewegt werden können.

In den meisten Fällen ist die gebotene Sicherheit genügend; soll sie gröfser sein, so hat man auf eine Vexireinrichtung zurückzugreifen, welche dem *Kleinau*'schen Schlofs eigenthümlich, wenn auch *Hobbs*' [2] nachgebildet ist.

Die Form einiger der Zuhaltungen und der Querschnitt des Stiftes c entspricht alsdann der in Fig. 5 dargestellten. Es erhält nämlich der Stift c an jeder schmalen Seite einen Falz, die oberen senkrechten Flächen der Oeffnungen J der Zuhaltungen B_1 werden dementsprechend mit Ausklinkungen versehen. Sobald nunmehr das oben beschriebene Oeffnungsverfahren angewendet wird, so gelangen die Ausklinkungen der Zuhaltungen auf die schmalen Leisten des Stiftes c; sie können demnach nicht gehoben werden.

Die Sicherheit des Schlosses gegen gewaltsames Oeffnen beruht auf der Stärke des Stiftes c; sofern dieser stärker ist als die bewegenden Theile, namentlich Zahnstange und Zahnbogen F, so werden letztere zuerst brechen und damit weiteren Oeffnungsversuchen ein Ende machen.

Anschliefsend an die *Juhl*'schen Verbesserungen des Thürschlosses habe ich noch dessen Schlofs für Schränke, Schubkasten u. s. w. hier zu besprechen, weil dasselbe die Möglichkeit bietet, auch diese Geräthe mit sicheren und doch genügend billigen Schlössern zu versehen. Die Fig. 6 bis 9 Taf. 27 lassen die Einrichtung dieses Schlosses, bezieh. Theile desselben erkennen. Fig. 6 zeigt das Schlofs nach abgehobener Deckplatte. Der Riegel A ist ganz herausgeschoben; das Zurückschieben desselben ist erst möglich, nachdem die Zuhaltungen B so weit gehoben sind, dafs ihre Schlitze vor dem in beiden Wänden des Schlosses festgehaltenen Stift c sich befinden. Die (drei) Zuhaltungen liegen in einer Ausklinkung des Riegels, zwischen den beiden Leisten a, a_1 desselben, und werden durch die gespaltene Feder F niedergedrückt. Ihre regelmäfsige Hebung erfolgt durch den Bart und zwar

[2] Vgl. *Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover*, 1861 S. 285.

durch die Flächen α, β, γ des Schlüssels S (Fig. 7); derselbe ist flach und kann deshalb nicht ohne weiteres sicher in einem Schlüsselloch gedreht werden. Man hat daher zwischen den Wandungen des Schlosses eine drehbare Nufs R (Fig. 6) angebracht, in deren Schlitz der Schlüssel S Raum findet, und mit welcher derselbe sich drehen kann. Aus der Lage der Fig. 6 wird nun der Schlüssel in der Richtung eines Uhrzeigers umgedreht und hierbei gegen die unteren Kanten der Zuhaltungen B gestofsen, welche mit Hilfe der verschieden hohen Flächen α, β, γ um die Dicke des Stiftes c gehoben werden, so dafs nach einer halben Schlüsselumdrehung die Zuhaltungen so hoch liegen, dafs der Riegel A frei beweglich ist. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten ist, stöfst der Schlüssel gegen die Ecke g einer zweiten Ausklinkung des Riegels und bewirkt in Folge dessen die Verschiebung desselben, und zwar mit dem Barttheil δ (Fig. 7). Während der nothwendigen Weiterdrehung des Schlüssels werden die Flächen α, β und γ — in Bezug auf unsere Figur — abwärts sich bewegen, also die Fähigkeit verlieren, die Zuhaltungen in richtiger Höhe zu halten. Dies kann aber nicht stören, weil inzwischen der Stift c in die Schlitze der Zuhaltungen geschlüpft ist, sonach dieser die Führung derselben übernommen hat. Nach vollständiger Zurückschiebung des Riegels A fallen die Zuhaltungen nieder, halten ihn also abermals fest; zu gleicher Zeit ist aber die Fläche δ des Schlüssels in eine solche Lage der Kante g gegenüber gelangt, dafs erstere der weiteren Drehung des Schlüssels nicht mehr im Wege ist. Man kann daher unbehindert den Schlüssel in die ursprüngliche Stellung weiter drehen, um ihn herauszunehmen. Derselbe Vorgang findet statt bei dem Hinausschieben des Riegels.

Vorhin wurde bemerkt und aus der Querschnittsfigur 8 ist ersichtlich, dafs nur drei Zuhaltungen vorhanden sind. Dies könnte zu dem Gedanken führen, das vorliegende Schlofs gewähre nur eine geringe Sicherheit. Wenn man indessen das Schlofs zu öffnen versucht, so wird man bald einsehen, dafs diese Aufgabe nicht leicht zu lösen ist. So lange die Nufs R (Fig. 6) gleichsam in der Ruhelage, also in der gezeichneten Stellung sich befindet, so lange ist die erfolgreiche Einbringung von Sperrwerkzeugen in das (in unserer Figur von dem Schlüssel ausgefüllte) Schlüsselloch unmöglich. Man wird zunächst, was aber nicht schwer ist, die Nufs R um 180^0 drehen müssen. Nunmehr kann man mit den Sperrwerkzeugen unter die Zuhaltungen gelangen. Sie sind in der Weise zu heben, wie bei dem vorhin beschriebenem Schlofs angegeben wurde. Um jedoch fühlen zu können, welche der Zuhaltungen zunächst gehoben werden mufs, hat man ein zweites Werkzeug durch das Schlüsselloch einzuführen, mit welchem der Riegel kräftig zurückgedrückt wird. Dieses zweite Werkzeug erschwert offenbar die Arbeit in erheblichem Mafse, indem es einen

Theil des an sich kleinen Spaltes der Nufs für sich beansprucht. Man mufs deshalb das Schlofs in der vorliegenden Form für ein sehr sicheres erklären.

In ähnlicher Weise wie bei dem früher beschriebenen ist die Sicherheit dieses Schlosses fast zu einer vollständigen zu machen. Man hat nur nöthig, den Stift c mit einem Falz und die Zuhaltungen mit entsprechenden Kerben zu versehen (vgl. Fig. 9); dann wird dem Unbefugten nur durch Zersprengen des Schlosses die Zurückschiebung des Riegels möglich werden.

Wie ich schon im Eingange der vorliegenden Erörterung hervorhob, besteht ein besonderer Vortheil dieser Schlösser in der Möglichkeit, sie billig, aber doch sehr genau herzustellen. Die gewählten Formen sind ausnahmslos mittels Fräsen, Stanzen u. s. w., also mittels Hilfsmaschinen zu fertigen, so dafs die Genauigkeit derselben unschwer zu erreichen ist. Besonders mache ich aber nochmals auf das Schlofs mit plattem Drehschlüssel aufmerksam. Da die Nufs mit dem Riegel in gar keiner Verbindung steht, was bei *Höller, Yale* u. A. der Fall ist, da ferner vor Ausführung des Versuches, den Riegel ohne Schlüssel zu verschieben, eine Drehung der Nufs stattfinden mufs, wodurch die Gröfse des Schlüsselloches, hier der Arbeitsöffnung, auf die Hälfte der Breite verringert wird, so bewirkt der flache Schlüssel mit Nufs nicht allein eine billige Herstellung, sondern erschwert auch, wie bereits näher besprochen, das unbefugte Oeffnen. Die in Rede stehende Anordnung mufs daher als ein wesentlicher Fortschritt auf dem Gebiete der Schlofsconstruction bezeichnet werden.

Die besprochenen Schlösser sind nicht für solche Fälle bestimmt, in welchen ein gewaltsames Oeffnen zu befürchten steht. Hat z. B. der betreffende Dieb keine Veranlassung zu fürchten, dafs ein mäfsiges Geräusch zur Entdeckung seines Thuns führt, so bieten sich mehrere Angriffspunkte an den Thüren und Geräthen, für welche diese Schlösser bestimmt sind — Angeln, Gelenke, Füllungen u. s. w. — so dafs die Unangreifbarkeit des Schlosses ihn nicht stören würde. Es ist daher für die vorliegenden Zwecke unnöthig und unzweckmäfsig, bezüglich der Widerstandskraft eines Schlosses besondere Rücksicht auf das mögliche Sprengen desselben zu nehmen. Anders ist es, wenn die Thüren u. s. w. selbst entsprechend einbruchsicher sind, wie dies bei Geldschränken der Fall ist. Ich besitze in der unter meiner Aufsicht stehenden technologischen Sammlung der kgl. polytechnischen Schule in Hannover eine Zahl älterer, neuerer und neuester Schlösser, welche auch mehr oder weniger, oft in recht sinnreicher Weise, in Bezug auf gewaltsame Angriffe angeordnet sind. Daneben habe ich allerdings auch Werkzeuge, welche ermöglichen, in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit die dicken Wände der Geldschränke genügend zu durchbrechen,

um mit dem Arm hineinzulangen, also den Inhalt unbekümmert um das Schlofs herausnehmen zu können.

Vielleicht findet sich für mich einmal die nöthige Mufse, um diese Gegenstände zu einer technologischen Studie über das Einbrechen zu verwenden.

Heyn's Spaltverschlufs für Turbinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Der Wasserverlust, welcher bei Reactionsturbinen beim Uebergang vom Leitrad zum Laufrad eintritt und den Nutzeffect oft wesentlich beeinträchtigt, kann durch einen geeigneten Spaltverschlufs vermieden oder wenigstens genügend verringert werden. Doch wird ein solcher Verschlufs nur dann von Nutzen sein, wenn durch denselben keine grofse Reibung erzeugt wird, da durch eine solche die gewonnene Mehrarbeit wieder aufgebraucht werden und der eigentliche Nutzen ein sehr geringer, vielleicht sogar negativer sein würde. Auch soll ein seitliches Schlagen des Laufrades den dichten Schlufs nicht beeinträchtigen, der Verschlufs also entsprechende Nachgiebigkeit haben.

Der auf Taf. 27 gezeichnete Spaltverschlufs von *J. Heyn* in Stettin (* D. R. P. Nr. 435 vom 8. Juli 1877 und Zusatz Nr. 1462 vom 11. October 1877) [1] sucht diesen Bedingungen auf recht einfache Weise zu genügen. In die Laufradkränze Fig. 10 werden zwei Rillen eingedreht, welche je einen Gummischlauchring *b* (Fig. 11) aufnehmen. Kleine, in Entfernungen von 400mm angebrachte Löcher *c* ermöglichen den Zutritt des Druckwassers in den Schlauch, welcher sich in Folge dessen aufbläht, den mit ihm verbundenen Metallring *a* gegen eine angedrehte Fläche des Leitrades drückt und ihn so nöthigt, dicht an dieser zu laufen. Die hierbei erzeugte Reibung hängt von der Gröfse des Spaltendruckes ab; um dieselbe von letzterem unabhängig zu machen und eventuell zu verringern, schlägt *Heyn* vor, den Metallring *a* statt durch einen Schlauchring nur durch einzelne Stücke eines solchen oder durch Spiralfedern (Fig. 12 und 13) zu stützen. Hierdurch wird aber noch eine besondere Abdichtung dieses Ringes gegen das Laufrad nöthig, welche durch einen nach aufsen abgeschrägten Ring *d* hergestellt wird, an dessen scharfe Kante sich der Abschlufsring *a* anlegt. Der letztere wird dann allerdings in dem Falle, dafs das Druckwasser bei *e* steht, unter das Leitrad gepreſst; doch soll der daraus entspringende Arbeitsverlust verschwindend klein sein.

Derselbe Verschlufs läfst sich auch bei Actionsturbinen in

---

[1] Nach dem *Patentblatt*, 16. Januar 1878 S. 24 als erloschen erklärt.

Anwendung bringen, um das Einsaugen von Luft in den Spalt zu verhindern. In Fig. 14 ist die Anordnung des Verschlusses für eine Fourneyron-Turbine gegeben.

Niederschraubhahn von G. A. Fischer in Görlitz.

Mit einer Abbildung auf Tafel 30.

Dieser Hahn (* D. R. P. Nr. 874 vom 20. October 1877), welcher eigentlich unter die Absperrschieber zählt, ist dadurch bemerkenswerth, dafs der Schieber desselben nicht als Platte, sondern als Kegelstumpf ausgeführt ist, so dafs sich alle Bearbeitungen auf der Drehbank, also sehr billig herstellen lassen. Der Kegelschieber k (Fig. 1 Taf. 30) wird wie gewöhnlich durch Drehung einer Spindel s verstellt, wobei er durch die Führung an zwei Rippen r des Gehäuses am Mitdrehen gehindert ist. Das untere Verschlufsstück z des Gehäuses ist noch mit einem kleinen Entleerungsventil v versehen, welches in der Regel durch eine Spiralfeder geschlossen gehalten wird. Beim Hahnschlufs drückt der untere Rand des Kegelschiebers k gegen den mit dem Ventil v verbolzten Hebel h, welcher auf den etwas vorspringenden Rand des Verschlufsstückes z aufliegt, und öffnet dadurch das Ventil v. Das Wasser kann dann aus der Ableitung entweichen, da diese durch das Loch c mit der Höhlung des Kegelschiebers in Verbindung steht.

Da die Durchgangsöffnung des Hahnes cylindrisch und bei gehobenem Schieber vollkommen frei ist, kann der Hahn auch zum Anbohren von Röhren gebraucht werden. Zu diesem Zwecke wird er einerseits in die Rohrschelle R geschraubt, andererseits aber mit einer Bohrhülse b dicht verbunden. Nach Durchbohrung des Rohres wird der Bohrer zurückgezogen und der Kegelschieber niedergeschraubt, worauf die Zuleitung an Stelle der Bohrhülse mit dem Hahn durch eine Ueberwurfmutter verbunden wird.

Man kann die Construction wohl mit Recht zu den rationellsten der bisher erfundenen zählen. *H.*

Froitzheim's Federpochwerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Um denjenigen Mängeln abzuhelfen, welche der am meisten üblichen Construction der Pochwerke anhaften und welche vor Allem darin bestehen, dafs die die Stempel anhebende Welle seitlich liegt,

somit sie beim Anholen, selbst auch dann, wenn das Erfassen in einem Schlitz des Stempels erfolgt, an sich heranzuziehen, also schräg zu stellen bestrebt ist, dafs demnach die Stempelleitung in Folge der Reibung bedeutender Abnutzung unterliegt, dafs dadurch aber der Wirkungsgrad beträchtlich herabgezogen wird, dafs endlich das Anholen der Stempel mittels Daumens und Heblinges eine sehr beträchtliche Abnutzung dieser beiden Theile ergibt, hat *E. Froitzheim* in Köln (*D. R. P. Nr. 497 vom 5. Juli 1877) eine Construction in Vorschlag gebracht, welche nicht allein alle diese Uebelstände bedeutend vermindern, sondern aufserdem auch die Möglichkeit einer gröfseren Anzahl Anhübe in gleicher Zeit bieten und endlich bewirken soll, dafs der fallende Stempel zwar das auf der Pochsohle liegende Haufwerk mit voller Wucht treffe, dagegen auf die von Haufwerk freie Pochsohle mit geringerem Momente aufschlage.

Die Einrichtung des Pochwerkes ist aus Fig. 15 und 16 Taf. 27 zu ersehen. Ueber die Stempel a, die mit den Pochschuhen b auf gewöhnliche Art verbunden sind, wird der Kreuzkopf c aufgeschoben, mittels des Keiles d festgekeilt und in dem Mafse, als sich die Pochschuhe unten abnutzen, hinauf gerückt. Der Kreuzkopf hat an jeder Seite Oesen, in welche die Schwingen e eingelegt sind; ebenso hat die Feder an ihrem unteren Ende Oesen, welche die anderen Enden der Schwingen e erfassen. Die parabolisch gekrümmte Feder f besteht aus 8 Blättern und ist als Körper von gleicher Festigkeit construirt. Dieselbe wird durch die viereckige Oeffnung der Kurbelstange g durchgesteckt und dort festgekeilt; letztere erhält ihre Bewegung von der Kurbelwelle h, welche in den Ständern i gelagert ist, auf der einen Seite die lose und feste Rimenscheibe k, k_1 und auf der anderen Seite ein Schwungrad l trägt. Zur Führung der Pochstempel dienen die gufseisernen Laden m, welche auf die Querriegel der Ständer i aufgeschraubt sind. In diesen Laden sind Lager aus hartem Holze eingelegt, welche durch Keile o mittels Schrauben an die Stempelschäfte angedrückt werden.

Die Wirkungsweise dieses vom Federhammer her bekannten Bewegungsmechanismus ist klar. Sobald die Kurbelwelle in Drehung versetzt wird, gerathen die Pochschuhe in auf und ab schwingende Bewegung und bewirken durch ihr Aufschlagen auf das Pochgut dessen Zerkleinerung. Die Feder ist derart anzuspannen, dafs, wenn der Stempel beim tiefsten Stande in Ruhe ist, zwischen Pochschuh und Pochsohle noch ein Spielraum von 5^{cm} verbleibt. Ist dann weniger oder gar kein Material vorhanden, so nimmt die Geschwindigkeit des Pochschuhs von der Zeit an ab und wird auf die Pochsohle nur leise aufstofsen.

Was die Leistung bezieh. die Zahl und Heftigkeit der Schläge anbetrifft, so ist man hier an fast gar nichts gebunden und kann das

Federpochwerk bei derselben Hubhöhe und derselben Fallgeschwindigkeit, wie beim gewöhnlichen Pochwerk, 130 bis 150 Hübe in der Minute verrichten, da hier die Zeit zum Fallen gleich der Hälfte der ganzen Hubzeit ist, während beim gewöhnlichen Pochwerk die Zeit zum Fallen nicht $^1/_4$ der ganzen Hubdauer beträgt, und zwar wächst mit der Anzahl der Schläge auch deren Stärke. Man kann die Zahl der Hübe überhaupt so weit vergrößern, als das Austragen des Klargepochten noch regelmäßig vor sich geht.

Das beschriebene Federpochwerk wird durch Civilingenieur *M. Neuerburg* in Köln vertreten.

Selbstcentrirendes Futter von A. Hansse in Darmstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

In Futtern, speciell in selbstcentrirenden Bohrerfuttern, ist in den letzten zwei Jahrzehnten weitaus der größere Theil zur Vervollkommnung von amerikanischer Seite geschehen. Die Amerikaner konnten mittels ihrer vorzüglichen Specialmaschinen insbesondere der hier in Betracht kommenden Fräsmaschinen, darin Ausgezeichnetes liefern; es sind eine große Anzahl verschiedener Futter — welche mehr oder weniger bekannt — von da aus über die ganze industrielle Welt verbreitet. [1]

Die wesentlichen Haupttheile eines selbstcentrirenden Futters sind die Backen und der Theil, durch welchen das gleichmäßige Zusammenziehen und Auseinandergehen derselben zu bezieh. von der Mittelachse bewirkt wird; letzteres geschieht entweder durch eine rechts- und linksgängige Schraube oder durch eine Planspirale oder auch, indem die Backen vermöge ihrer Führung gezwungen werden, einer schiefen Ebene oder Fläche entlang zu gleiten; zu demselben Zwecke finden auch conische Gewinde Anwendung, sowie auch Einrichtungen, bei welchen sich ein conischer Theil zwischen Hebeln, die mit den Backen in Verbindung stehen, einschiebt; durch letztere Art wird aber das Futter zu complicirt.

Die Ansprüche die man an ein selbstcentrirendes Futter stellt, sind: 1) Ein rasches, festes, centrisches (rund laufendes) Einspannen von Drähten oder Stäben von rundem, ovalem, quadratischem oder auch rechteckigem Querschnitt von 1^{mm} Durchmesser an. 2) Runde Form, keine hervorspringenden Theile, um Verletzungen zu verhüten. 3) Keine Oeffnungen an demselben, welche Schmutz oder Späne ins Innere führen und so die Abnutzung fördern oder die Wirkungsweise des Futters hemmen können. 4) Die Möglichkeit, bei möglichst kleinem äußerem

[1] Vgl. *Frost* * 1877 **226** 246. *Porter* * 1877 **225** 418. *Westcott* * 1876 **222** 413. *Almond* * 1876 **221** 442. *Hubbard* * 1873 **210** 435.

Durchmesser des Futters Gegenstände von möglichst grofsem Durchmesser einspannen zu können.

Diese Gesichtspunkte waren es, welche mich bei Construction des in Fig. 4 bis 12 Taf. 28 dargestellten Futters leiteten; nebenbei war mein Augenmerk auf Erzielung gröfstmöglichster Stärke der einzelnen Theile gerichtet.

Der Theil *a* des Futterkörpers, welcher hinten kegelförmig ausgedreht ist, wird auf einem entsprechend passenden Conus der Drehbank- bezieh. Bohrspindel (handwarm) aufgesteckt, um das Loswerden desselben beim Drehen oder Bohren zu verhindern. In dem Führungsstück *b* liegen die Backen *c* und *c'*, welche unten mit passendem Vorsprunge in die Planspirale *d* eingreifen; letztere bildet mit dem Schraubenrad *e* ein Stück, welches sich schliefsend in dem Führungstheil *b* dreht und das gleichmäfsige Zusammen- oder Auseinandergehen der Backen bewirkt. Sind die Backen *c*, *c'*, sowie der Theil *d* in *b* eingeschoben und zusammen über den Futterkörper *a* gesteckt, so wird der Mantel *f* darüber gestülpt, die Schraube *h* eingeführt, ein kleiner Stift hinter die Schulter dieser Schraube gesteckt, um dieselbe beim Linksdrehen am Herausschrauben zu hindern, und schliefslich das Ganze mittels des Vorsetzringes *g*, welcher sich in den Mantel *f* einschraubt, zusammengezogen. Der Schlüssel *i* wird zum raschen Drehen der Schraube *h* benutzt; ein leichtes Anziehen genügt in den meisten Fällen, um Gegenstände fest zu spannen.

Durch die von vier Seiten umschlossene Führung der Backen ist ein Nachgeben derselben nicht leicht möglich, und da alle Theile entweder aus Stahl oder bestem schmiedbarem Gufs bestehen, sowie alle der Abnutzung unterworfenen Theile gehärtet sind, so ist mit der erforderlichen Haltbarkeit auch jede Gefahr des Zerbrechens so viel wie möglich vorgebeugt.

Das Futter ist in $^3/_8$ n. Gr. gezeichnet und spannt in dieser Gröfse Drähte von 0 bis 25^{mm} Durchmesser.

Schmiedemaschine für Nietenbolzen mit Bund.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

In Fig. 1 und 2 Taf. 29 ist eine Schmiedemaschine für Nietenbolzen dargestellt, welche, mit einer von *A. E. Kohlstadt* in Trier (*D. R. P. Nr. 2865 vom 3. Mai 1878) angegebenen Vorrichtung zur Herstellung von Nieten mit Bund versehen, sich als zweckmäfsige Neuerung auf ihrem Gebiete erweisen dürfte.

Auf der Antriebswelle sitzen drei Excenter *f*, *h*, *i* (Fig. 2) und eine

Schlagscheibe d (Fig. 1 und 2) mit zwei Daumen; letztere schiebt bei jeder Umdrehung der Antriebswelle den Hammer e zwei Mal zurück, wobei die am rückwärtigen Ende des Gestelles nach abwärts reichende V-förmige Blattfeder angespannt wird, und läfst ihn jedesmal wieder frei, wodurch in Folge der Federspannung auch jedesmal ein Schlag erfolgt. Die Scheibe des Excenters h hat auf der einen Hälfte des Umfanges einen etwas kleineren Durchmesser als auf der anderen und bewegt den durch die Feder m_1 stets anliegend erhaltenen Winkelhebel m und dieser den Schieber n in dem Hammereinsatz o auf und ab. An der Vorderseite des Schiebers n befindet sich ein cylindrisches Loch p und eine der Form des Nietkopfes entsprechende Vertiefung q (Fig. 1), wovon abwechselnd p oder q dem bereits abgeschnittenen Drahte gegenüber zu stehen kommt. Zum Abschneiden und Halten des letzteren sind in der Kluppe a, a die Backen b, b vorhanden, auf welche das Excenter f mittels des Hebels g einwirkt. Ist der Draht abgeschnitten und festgehalten, wie in Fig. 2 gezeichnet, so trifft beim ersten Hammerschlage das Loch p auf den Draht, welcher etwas länger als p tief ist. In Folge dessen wird an dem Theile des Drahtes zwischen b und n ein Bund aufgestaucht. Der Bolzen erhält also die Form ——|—. Vor dem zweiten Schlage bewirken die Excenter h und i mittels der Hebel k und l die Heranbewegung der gleichfalls in der Kluppe a verschiebbaren Backen c, c an den Draht und das feste Anschliefsen derselben, während gleichzeitig der Schieber n mit der Vertiefung q dem Drahte gegenüber geführt wird. Es erfolgt nun der zweite Schlag, welcher am Drahtende den Kopf der Niete aufstaucht, wonach die fertige Niete aus der Maschine fällt. Die Vorschiebung des Drahtes erfolgt durch eine in der auch sonst gebräuchlichen, in den Abbildungen ersichtlichen Weise construirte Vorrichtung.

Druckmechanismus für Lederwalzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Um zu vermeiden, dafs in den Gerbereien bei Lederwalzen die weicheren, schwächeren Theile einer Haut gegen die stärkeren Stellen derselben einen verhältnifsmäfsig zu grofsen Druck erleiden, wie dies bei Walzen mit constanter Belastung der Fall ist, und möglichst gleichmäfsige Dicke zu erzielen, wie dies häufig wünschenswerth und oft sogar nothwendig ist, wird von *Ad. Waldrich* in Sieghütte bei Siegen (* D. R. P. Nr. 2882 vom 5. März 1878) ein selbstthätig veränderlicher und verstellbarer Druckmechanismus (Fig. 3 und 4 Taf. 29) empfohlen.

Zwischen die Walzen a und a_1, welche mittels Riementrieb und Zahnradübersetzung in Umdrehung versetzt werden, wird das zu walzende Leder geschoben und empfängt von der oberen Walze a_1 den erforderlichen Druck. An dem langen Arme des Hebels b befinden sich, durch einen Bolzen damit drehbar verbunden, die beiden Winkelhebel c, c_1, welche die Belastungsgewichte tragen. In einem am Walzenständer angegossenen Arme ist durch Schraube und Handrad ein Querstück d vertical verstellbar derart, dafs die Winkelhebel c, c_1 dadurch nach abwärts gedrückt und die Gewichte seitlich gehoben werden können. Hierdurch ist man in der Lage, den Druck auf b und somit auf a_1 nach Belieben zu verändern. Die Verstärkung desselben erfolgt aber selbstthätig durch dickeres Leder bei einer bestimmten Einstellung des Querstückes d, in welcher die Röllchen desselben an den Winkelhebeln anliegen, wie leicht erklärlich ist. Diese Hebelanordnung läfst sich leicht an Lederwalzen jeder Construction anbringen.

Löbel's Jacquardgetriebe für mechanische Kettenwirkstühle.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Für die seitliche Bewegung der Kettenmaschinen am mechanischen Stuhle gab es bisher nur eine Vorrichtung: „die Selbstgetriebe, unter Verwendung von Musterketten oder Musterrädern, sogen. Schneidrädern", welche in wenig von einander abweichenden Ausführungen vorkamen. Bei denselben wird jede Kettenmaschine durch eine Feder an den Umfang einer Stufenscheibe (Muster- oder Schneidrad) oder auch an eine mit Knöpfen besetzte Kette angedrückt und durch die Stufen während der Drehung der Scheibe nach links oder rechts verschoben, je nach der Reihenfolge der Stufen oder Knöpfe. Da nun der Umfang des Muster- oder Schneidrades so viele Stufen oder Absätze erhalten mufs, als Stellungen der Maschine im Verlaufe eines Musters vorkommen, so richtet sich die Gröfse eines Schneidrades nach der des Musterumfanges und wird für manche Fälle aufserordentlich bedeutend. Nun ist es aber nicht bequem und auch nicht billig, sehr grofse Schneidräder, von z. B. 1^m Durchmesser, wie solche schon vorgekommen sind, zu verwenden, und daher schreibt sich das Bestreben, dieselben überhaupt durch andere Mittel zu ersetzen. Die vorliegende Einrichtung von *L. Löbel* in Limbach (*D. R. P. Nr. 524 vom 21. Juli 1877) thut dies durch Verwendung einer gewöhnlichen Jacquardmaschine, wie sie in der Weberei gebraucht wird, am mechanischen Kettenstuhle (Fig. 2 bis 4 Taf. 30).

Die Kettenmaschine a (Fig. 2) stöfst mit ihrem Schieber b nicht mehr direct an das Schneidrad, sondern zunächst an einen Schieber $c\,d$. In Fig. 3 ist die Vorrichtung für einen Stuhl mit zwei Kettenmaschinen angegeben, welche durch Federn an $c\,d$ und $c_1\,d_1$ angedrückt werden. Am anderen Ende ist der Schieber $c\,d$ gegabelt und reicht mit den Armen e,f in die kastenförmigen Enden g,h zweier weiteren Schieber i,k, welche nun endlich an die Stufen- oder Schneidräder m,n treffen. Besondere Federn l ziehen diese letzten Riegel i,k immer zurück an die Erhöhungen oder in die Vertiefungen von m,n, auch wenn der Maschinenzug nicht in dem Sinne wirken sollte. Dieselben Schneidräder m,n werden für alle Muster verwendet; die Höhe ihrer Stufen ist überall dieselbe und passend gleich 5 Nadeltheilungen gefunden worden; sie werden durch Klinkrad o und Klinke o_1 von der Hauptwelle des Stuhles umgedreht und stehen um eine Stufe versetzt gegen einander, so dafs z. B. i auf eine Erhöhung von m und k in eine Vertiefung von n trifft. Wenn nun die Arme e,f immer bis an die Rückwände von g,h reichten, so würde die Kettenmaschine bei der Drehung von m,n z. B. durch i von einer Erhöhung auf m herab gehen, also nach rechts rücken, gleichzeitig aber auch durch k auf eine Erhöhung von n steigen, also nach links fortrücken und folglich gar keine Seitenverschiebung erleiden.

Die Kästchen g,h sind indefs nach unten verlängert und jedes enthält eine Anzahl von Stahlplatten je von der Stärke einer Nadeltheilung. Ferner wird jede Platte durch eine Feder nach unten gezogen und ist durch eine Schnur nach oben mit einer Platine q der Jacquardmaschine verbunden. Die Verschiebung der Platinen und ihr Heben durch die Messer q_1 erfolgt in der gewöhnlichen Weise; jede gehobene Platine q zieht eine Platte in den oberen Kastentheil g oder h, welche zwischen die Rückwand dieses Kastens und den Arm e oder f sich einstellt und dadurch eine weitere Verschiebung der Maschine veranlafst. Liegt nun z. B. das Ende e an der Wand g, so ist, bei einer Stufenhöhe $m_1 = 5$ Nadeltheilungen, der Raum zwischen dem Ende von f und der Wand h, also $h_5 = 5$ Nadeltheilungen grofs. Zieht die Jacquardmaschine in diesen Raum vielleicht drei Platten hinauf, so wird der Schieber k, bei der nächsten Drehung von m,n, die Kettenmaschine durch f um drei Nadeln weiter nach links schieben, als dies sonst ohne die drei Platten geschehen wäre. In dieser Stellung beträgt ferner der Zwischenraum zwischen dem Ende von e und der Wand g nun $5+3=8$ Nadeltheilungen; zieht die Jacquardmaschine in denselben vielleicht zwei Platten hinauf, so treibt während der nächsten Drehung $i\,g\,e$ die Kettenmaschine um 2 Nadeln weiter nach links, als es ohne die Platten geschehen würde, d. h. um eine Nadel weniger weit nach links, als vorher h,f es gethan haben; folglich rückt hierdurch die Kettenmaschine um eine Nadel nach rechts. Je nach der Differenz der

Plattenzahlen in g und h wird nun weiter die Seitenverschiebung beliebig nach rechts oder links erfolgen und in beliebiger Ausdehnung fortgesetzt werden können, wenn nur ein genügender Vorrath von Platten vorhanden ist.

Die Karten der Jacquardmaschine sind dem Muster entsprechend zu durchlochen, und jede neue Legung oder jedes Muster erfordert einen besonderen Satz von Karten.

Zur Regulirung der Pressenbewegung am Stuhle für Herstellung vieler blinder Legungen (das Umwickeln der Nadeln zu plüschähnlicher Waare) dient die Jacquardmaschine gleichzeitig in der Weise mit, dafs sie mit einer Platine und einem Faden z (Fig. 4) eine Klinke x entweder in das Klinkrad w eingreifen läfst, oder von ihm abzieht. Die Klinke x dreht mit w zugleich die Hubscheibe v, durch welche ein Arm u entweder gehoben oder gesenkt wird. Der Stab u ist mit dem Winkelhebel t verbunden, welcher die Schiene s verschiebt, und letztere endlich führt die Rollen der Pressenhebel $t_2 t_3$ entweder an ihre Hubscheiben p (Fig. 4), oder von denselben hinwegt. *G. W.*

Wolff's Hartgummi-Kluppflächen an Appreturrahmen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 30.

Die bisherigen Kluppflächen von gutem, trockenem Birnbaumholz eignen sich für gewisse farbige Artikel, wie Tarlatan, Battist, Organdin und Crêpe-lisse nicht gut. Die Farben sind meistens nicht besonders echt ausgeführt; die Stoffe, namentlich die dunkel gefärbten, wenn sie mit dem nassen Appret zwischen den Kluppflächen durchgehen, färben auf den letzteren leicht ab, das poröse Holz schluckt die vom Stoffe abgegebene Farbe auf, um sie, wenn es genug von derselben aufgenommen hat, wieder an später nachfolgende Waare von derselben oder von einer anderen Nüance abzugeben, welche alsdann verunreinigt wird. Die Reinigung der eingefärbten Holzkluppen sogar mit starken Säuren hat wenig Erfolg; am besten wird sie mit starker Chlorflüssigkeit vorgenommen; wenn es jedoch nicht gelingt, das Holz wiederum von letzterer gänzlich zu reinigen, so stellt sich der andere Uebelstand ein, dafs die später appretirte farbige Waare weifse Sahlleisten bekommt.

Gebrüder Wolff in Plauen (* D. R. P. Nr. 1730 vom 16. November 1877) führen deshalb ihre Kluppflächen in Hartgummi aus. Kluppflächen von diesem Material bieten den Vortheil, dafs sie gegen chemische Agentien ganz neutral und zugleich sehr dicht und nicht porös sind, so dafs die Farbstoffe nicht in dieselben eindringen können. Dabei sind sie bei ihrer grofsen glasartigen Härte auch wieder geschmeidig und elastisch,

wodurch man sehr gut aussehende Sahlleisten erhält. Eine zeitweilige gewöhnliche Reinigung ohne chemische Mittel genügt vollkommen, so dafs man einen und denselben Rahmen ohne Gefahr und ohne viele Umständlichkeiten für dunkle und helle oder weifse Waare benutzen kann.

Die Erfinder verwenden ihre Hartgummikluppflächen namentlich in Verbindung mit den neuen eisernen Klupprahmen, wie aus Fig. 5 Taf. 30 ersichtlich ist. *d d* ist ein Theil des eisernen Rahmens, *f* eine Holzverkleidung an demselben, *a*, *a* sind die betreffenden Kluppflächen aus Hartgummi, welche die zwischen ihnen durchlaufende Waare *h* zu fassen haben. Die eine obere Kluppflächenleiste ist mittels messingener Schrauben an dem Griff *b* befestigt, welcher um den Zapfen *e* drehbar ist. Ist die Kluppe geschlossen, so klinkt die in den Griff mittels der Stellschrauben *i* eingefügte Stahlfeder *c* an der spitzen Kante des Rahmentheiles *d* ein; ist hingegen die Kluppe geöffnet, so sitzt die an demselben Griff befindliche eiserne Nase *y* auf derselben Kante des Rahmentheiles *d* auf, in der Weise, wie die beiden Stellungen der Kluppe in der Zeichnung veranschaulicht sind. *Kl.*

Addirstift von Oscar Leuner in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Dieses in Fig. 5 bis 7 Taf. 29 in der Seitenansicht und zwei Durchschnitten abgebildete Additionsinstrument (* D. R. P. Nr. 2555 vom 8. December 1877) besteht aus einer runden Hülse *h*, aus deren vorderem Ende ein flaches Stäbchen hervorragt; letzteres enthält in gleichen Abständen die Ziffern *0* bis *9*. Beim Addiren drückt man den Stift in steiler Lage so auf das Papier, dafs sich das Stäbchen bis an die betreffende Ziffer in die Hülse hineinschiebt. Mit dem hinteren Ende der Hülse ist ein viereckiges Gehäuse fest verbunden, worin drei kleine, mit Hilfe der Knöpfe *a*, *b* und *c* drehbare Stahlachsen gelagert sind. Jede der letzteren enthält ein Rädchen mit 10 Zähnen — die hinterste ein Sperrrädchen — und eine Trommel, auf deren Mantelfläche die Ziffern *0* bis *9* in gleichen Abständen markirt sind. Diese Ziffern kommen in den Oeffnungen *d*, *e* und *f* zum Vorschein, und zwar in *f* als Einer, in *e* als Zehner und in *d* als Hunderter. Die Achse *c* besitzt einen Daumen, welcher nach jeder Umdrehung das Rad *b* um einen Zahn weiter dreht, und ebenso bewegt ein an der Achse *b* befindlicher Daumen nach jeder Umdrehung das folgende Rad *a* um einen Zahn weiter. In das Sperrrad *c* greift unter einem gewissen Federdruck eine an das Rohrstück *g* angelenkte schräg gezahnte Stange. Das Rohr *g* ist mit dem Ziffernstäbchen fest

verbunden und wird, sobald der Druck auf den Stift aufhört, gegen den in der Hülse angebrachten Ansatz h_1 angedrückt, d. h. in diejenige Lage zurückgeführt, welche der Nulllage des Stäbchens entspricht.

Vor Beginn einer Addition müssen die Trommeln so eingestellt werden, dafs in jeder der Oeffnungen *d*, *e*, *f* eine Null sichtbar ist. Angenommen nun, es sollen die Ziffern 5 und 8 addirt werden, so schiebt man das Ziffernstäbchen zuerst bis zum Theilstrich 5 in die Hülse hinein. Dadurch gelangen hinter einander 5 Zähne der Zahnstange mit dem Sperrrädchen *c* in Eingriff, und die Ziffer 5 der Trommel erscheint in der Eineröffnung *f*. Beim Aufheben des Stiftes verhindert eine Sperrfeder die Mitnahme des Rädchens und der Trommel durch die zurückgehende Zahnstange. Hierauf schiebt man das Stäbchen bis an die Ziffer 8 in die Hülse, wodurch das Sperrrädchen *c* um weitere 8 Zähne, im Ganzen also um 13 Zähne, gedreht wird und die Zahl *3* in der Oeffnung *f* erscheinen mufs. Da sich aber nach Zurücklegung von 10 Zähnen das folgende Rädchen *b* um einen Zahn weiter bewegt hat, so mufs in den beiden Oeffnungen *f* und *e* das Resultat $13 = 5 + 8$ erscheinen. Nimmt man an, der Daumen der Achse *c* sei zehnmal zum Eingriff gekommen, so wird das Rädchen *b* eine Umdrehung vollendet haben und der an seiner Achse sitzende Daumen wird nun das Rädchen *a* um einen Zahn weiter drehen, wodurch in der Hunderteröffnung die Ziffer *1* sichtbar wird. Da aber das Hunderterrädchen gleichfalls 10 Zähne hat, so ist mit diesen 3 Rädern die Möglichkeit gegeben, bis 1000 zu addiren. (Vgl. *Smith* und *Potts*' Addirstift * 1876 222 29.)

Der von *P. J. Bäckmann* in Stockholm erfundenen „Rechenapparat für Addition" ist im Deutschen Reiche unter Nr. 2615 vom 26. März 1878 ab patentirt.

A. van Haagen's Filtrirapparat.

Mit einer Abbildung auf Tafel 27.

Um den Inhalt der Filtrirapparate gleichförmiger zu erwärmen und die Bildung schädlicher Kanäle in denselben zu vermeiden, bringt *A. van Haagen* in Philadelphia (*D. R. P. Nr. 2771 vom 26. März 1878) an den Wandungen derselben ringförmige Vorsprünge an. Fig. 17 Taf. 27 zeigt den oberen Theil eines solchen Filters, welches durch die Oeffnung *c* gefüllt und durch eine entsprechende Oeffnung am Boden entleert wird. Der Inhalt wird durch das mittlere Dampfrohr *a* und den Mantel *b*, der durch das Rohr *d* mit Dampf versorgt wird, erwärmt. Die Vorsprünge an dem Rohre *a* und dem äufseren Mantel

zwingen die Flüssigkeit, sich in das Filtermaterial gleichmäfsig zu vertheilen. Der Apparat soll namentlich zum Filtriren von Oelen und Fetten durch Knochenkohle u. dgl. dienen.

Rauch- und Luftsauger (Schornsteinaufsatz) von Heinr. Krigar in Hannover.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

In dem Schornstein *a* (Fig. 13 und 14 Taf. 28) mit der gufseisernen Deckplatte *b* sitzt das Rauchrohr *c*, dessen Flansche *d* einen cylinderischen zweitheiligen Aufsatz *e* trägt, in welchem das Rauchrohr *c* bis über die obersten Kanten der Abzugsöffnungen *f* hinaufreicht und welcher behufs Reinigung des Schornsteines mit einem Deckel *h* geschlossen ist. Die horizontalen Rohre *f* verbinden den Aufsatz *e* mit den verticalen Saugrohren *g*, wodurch Rauch bezieh. warme Luft bei jeder Windrichtung abgeführt werden soll, indem der Apparat hierbei stets saugend wirkt. (* D. R. P. Nr. 3156 vom 10. Februar 1878.)

Vorrichtung zur Anzeige der Zeit durch das regelmäfsige Abbrennen einer Kerze.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

In dem Rohr *A* des von *Th. Rosenfeld* in Berlin (* D. R. P. Nr. 2610 vom 24. Februar 1878) construirten Leuchters (Fig. 6 Taf. 30) ist eine Spiralfeder *D* enthalten. Das obere Ende derselben trägt eine kleine Scheibe mit dem Stiel *a*, der sich durch einen die ganze Länge des Leuchterrohres einnehmenden Spalt auf und ab bewegen kann. Wird nun eine 9 bis 10 Stunden lang brennende Kerze in das Rohr *A* eingesetzt und durch Aufschieben der Kapsel *B* festgehalten, so dafs die Feder *D* zusammengepreſst wird, nun die Kerze angezündet und der mit passender Eintheilung versehene Milchglascylinder *C* aufgesetzt, so wird beim regelmäfsigen Abbrennen durch die Feder die Kerze und damit auch der von dem Stiel *a* getragene Zeiger *l* gehoben werden, welcher somit während der ganzen Nacht annähernd die Zeit angibt.

Denselben Zweck soll die in Fig. 7 Taf. 30 abgebildete Nachtlampe von *H. Behn* in New-York (*Scientific American*, 1878 * Bd. 39 S. 358) erreichen. Von den beiden mit Oel gefüllten communicirenden Röhren trägt die eine den Brenner, die andere enthält einen Schwimmer, der mit dem Verzehren des Oeles durch die Lampe tiefer sinkt und dadurch annähernd die Zeit angibt.

Sicherheitsvorrichtungen für Erdöllampen.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Um ein gefahrloses Auslöschen der Erdöllampen zu sichern, hat *A. Hall* in New-York nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 358 die in Fig. 8 und 9 Taf. 30 abgebildete Vorrichtung construirt. Zieht man an der Schnur *a*, so hebt sich, wie der Durchschnitt Fig. 9 zeigt, der Mantel *A*, während die Platte *B* den Luftabschlufs vervollständigt (vgl. * 1878 228 90).

Um die Erwärmung des Erdöles in den Lampen und die dadurch bedingte Entwicklung explosiver Gase zu verhüten, legt *P. Hädicke* in Berlin (* D. R. P. 2554 vom 6. December 1877) den Oelbehälter in den Fufs der Lampe. Da aber die Saugkraft des gewöhnlichen Lampendochtes bei weitem nicht ausreicht, um die auf diese Weise enstandene Saughöhe zu überwinden, so wendet er eine vom Fufs bis zum Brenner reichende Asbestsäule an, die oben zugespitzt und dem Brenner gemäfs rund, flach oder hohl geformt ist.

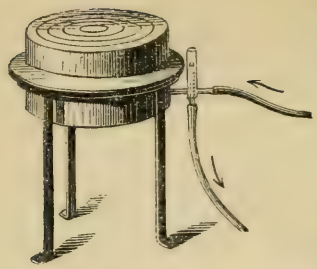
A. Riefsner in Fürth (* D. R. P. Nr. 2753 vom 23. October 1877) hat einen Petroleumkochofen mit gläsernem Oelbehälter construirt. Die Erwärmung des Oeles in demselben soll durch eine darüber angebrachte Schale mit Wasser verhütet werden; der Kocher soll daher keinen Geruch entwickeln und nicht explodiren.

Wasserbad mit constantem Niveau; von Rob. Muencke.

Mit einer Abbildung.

Bekanntlich leiden die gewöhnlichen eisernen, innen emaillirten Wasserbäder, wie dergleichen in neuerer Zeit in den chemischen Laboratorien vielfache Anwendung finden, an dem grofsen Fehler, schon nach kurzem Gebrauch den Emailüberzug ganz oder theilweise zu verlieren. Diese fehlerhafte Beschaffenheit würde zwar nicht eintreten, wenn das Wasser in diesen Bädern niemals vollständig verdampfen würde; doch ist es erfahrungsmäfsig festgestellt, dafs selbst bei grofser Aufmerksamkeit das unabsichtlich vollständige Verdampfen des Wassers kaum zu vermeiden ist. Durch eine einfache Vorrichtung für constantes Niveau würde diesen eisernen emaillirten Wasserbädern eine unbegrenzte Haltbarkeit gesichert sein. Ein solches Wasserbad ist in nachstehender Figur abgebildet.

Nahe am Boden des gufseisernen Gefäfses ist eine entsprechend lange und weite Röhre angegossen. Der vordere Theil dieser Röhre ist mit Schraubengewinde versehen und trägt die einfache *Kekulé*'sche Vorrichtung für constantes Niveau mit der Veränderung, wie sie



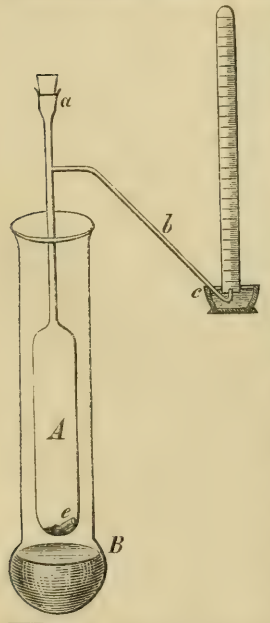
Prof. *E. Baumann* bereits seit längerer Zeit an den Wasserbädern anbringen läfst. Diese Vorrichtung besteht aus einem messingenen Kreuzstück, in welchem das Wasserabflufsrohr beliebig hoch eingestellt werden kann, je nachdem man ununterbrochen eine geringere oder gröfsere Wassermenge kochend erhalten will. Die einfache Construction dürfte aus der Abbildung hinreichend ersichtlich sein. Entfernt man diese Vorrichtung und schraubt an Stelle dessen die beigegebene kleine Kapsel auf, so ist das Bad auch für den Gebrauch als einfaches Wasserbad hergerichtet. [1]

Berlin, Januar 1879.

Ueber Dampfdichte-Bestimmung.

Mit einer Abbildung.

A. W. Hofmann macht in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1684 Mittheilung über eine neue Methode der Dampfdichte-Bestimmung, bei welcher der Dampf der abgewogenen Substanz sich in einem mit Luft erfüllten Rohr entwickelt, so dafs sein Volum durch Bestimmung der durch ihn verdrängten Luft ermittelt wird.



V. Meyer beschreibt a. a. O. S. 1867 ein ähnliches Verfahren genauer. Das etwa 100cc fassende Gefäfs *A* ist mit einem stets bis zur Marke *a* einzutreibenden Gummistopfen verschlossen. Dasselbe wird in den Dampf einer mehr oder weniger schwer siedenden Flüssigkeit *B*, auch wohl in ein Metallbad getaucht, bis aus dem Rohre *b* bei *c* keine Luftblasen mehr entweichen. Nun wird über *c* eine mit Wasser gefüllte Röhre gestülpt, bei *a* geöffnet, die im Röhrchen *e* abgewogene Substanz auf eine Schicht Asbest fallen gelassen, damit der Boden von *A* nicht zertrümmert wird, und *a* schnell wieder verschlossen. Bei entsprechend hoher Temperatur verdampft die Substanz und

[1] Das Technische Institut für Anfertigung chemischer Apparate und Geräthschaften der *Gebrüder Muencke*, Berlin NW., Luisenstrafse 58, stellt diese Wasserbäder in allen Gröfsen von emaillirtem Gufseisen, verzinntem Schmiedeisen und von Kupfer her.

es tritt eine ihrem Dampfvolum entsprechende Luftmenge bei *c* aus, welche nun in bekannter Weise gemessen wird. Bei diesem Verfahren kommt demnach weder der Inhalt des Gefäfses, noch die Verbrennungstemperatur in Betracht. Die mitgetheilten Beleganalysen stimmen hinreichend genau, so dafs dieses ungemein bequeme Verfahren jedenfalls sehr beachtenswerth ist.

Zur minimetrischen Schätzung der Luft-Kohlensäure; von G. Lunge.

Mit Abbildungen.

In einem vor zwei Jahren bei *Caesar Schmidt* in Zürich erschienenen Schriftchen „*Zur Frage der Ventilation*“ hatte ich u. a. einen kleinen Apparat zur Schätzung der in der Luft enthaltenen Kohlensäure, nach dem von *Angus Schmidt* vorgeschlagenen „minimetrischen“ Principe empfohlen. Es wird dabei durch abwechselndes Zusammendrücken und Ausdehnenlassen einer Kautschukbirne Luft durch ein kleines Volum Barytlösung durchgesaugt so lange, bis letztere deutlich getrübt wird. Der Apparat, welcher selbstverständlich gar nicht den Anspruch erhebt, eine wirkliche analytische Bestimmung zu leisten, sondern nur den, dem Arzte, Schullehrer u. A. eine für hygieinische Zwecke allerdings meist ausreichende Schätzung der Luftverunreinigung zu gestatten, hat sich wegen seiner sehr compendiösen Form und einfachen, schnellen Benutzungsweise viele Freunde erworben. Man wolle mir daher die Mittheilung folgender an sich höchst unbedeutender Verbesserung zu Gute halten. Es ist mir öfters bemerkt worden, dafs es namentlich im Anfange, ehe man an seinen Gebrauch gewöhnt ist, lästig fällt, dafs der Kautschukschlauch des Einsaugerohres jedesmal mit den Fingern zugepreſst werden mufs, ehe man die Birne zusammendrückt; versäumt man dies einmal, so preſst man die Barytlösung heraus und der Versuch ist verloren. Bei *Smith*'s ursprünglichem Apparat mit zwei Messingventilen tritt zwar dieser Uebelstand nicht ein; aber derselbe ist verhältnifsmäfsig theuer und die Ventile halten nicht lange. Ich ziehe dabei ein ganz einfaches und billiges Ventil auf dem Einsaugerohre vor (Hr. Assistent *Fischli* in Zürich hat schon vor mir das *Krönig*'sche Ventil zu demselben Zwecke benutzt), wie es Fig. 1 in vergröfsertem Mafsstabe zeigt. Ein Glaskügelchen wird durch einen oben abgeplatteten Stiel in einem kurzen Stückchen Kautschukrohr, das in dem Einsaugerohr steckt, lose spielend festgehalten, so dafs es nicht herabfallen kann. Beim

Fig. 1.

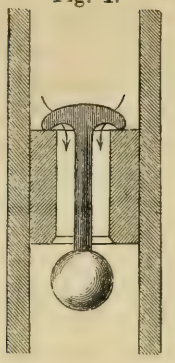
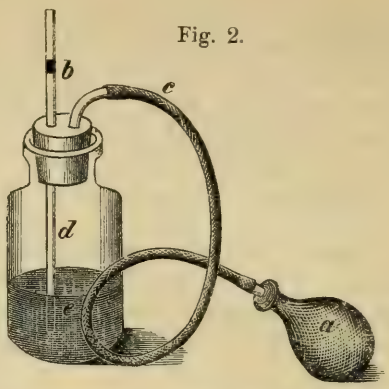


Fig. 2.



Zusammendrücken der Birne *a* (Fig. 2) legt sich das bei *b* angebrachte Ventil gegen den Kautschuksitz an und verhindert das Entweichen von Luft oder Flüssigkeit; die Luft kann dann nur durch das Ventil bei *c* entweichen. Beim Loslassen fällt das Kügelchen wieder zurück und gestattet der Luft, durch das Rohr *d* in die Barytlösung in *e* einzutreten. Man kann also die Birne beliebig oft zusammendrücken und sich wieder ausdehnen lassen, ohne etwas anderes zu thun, als das Fläschchen *e* jedesmal umzuschütteln, bis die Trübung der Flüssigkeit es nicht mehr gestattet, die an diesem angebrachte Marke zu sehen.

Mechaniker *Cramer* in Zürich gibt solche Apparate mit Kautschukbirne, Kautschukpfropf, Röhre und Ventil zu $3\frac{1}{2}$ Franken ab.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

(Fortsetzung von S. 168 dieses Bandes.)

E. Leinhaas in Freiberg (*D. R. P. Nr. 2951 vom 4. September 1877) schlägt für den *Henze*'schen Dämpfer folgende Zerkleinerungsvorrichtung vor. Im unteren Theil des Dämpfers sind zwei auf einander gleitende Rostplatten *a* (Fig. 1 Taf. 31) eingepafst, welche mit der Spindel *n* so verbunden sind, dafs von aufsen die Schlitze der Rostspalten auf 1 bis 10mm Oeffnungsweite gestellt werden können. Ist der Dämpfer mit Mais, Korn oder Kartoffeln gefüllt, so fügt man wie gewöhnlich Wasser zu und läfst durch die Rohre *c* und *d* Dampf einströmen. Wird nach beendeter Dämpfung die Mündung *f* geöffnet, so prefst der Dampf die Masse durch den Rost *a*, dann durch die nur 2mm weiten Spalten des zweiten festen Rostes *b* und schleudert sie gegen den von der Mündung *f*

zurückgeschobenen Verschlufskegel, so dafs sie als feiner Brei in den Maischbottig gelangt. — Anstatt den horizontalen stellbaren Rost *a* in dem unteren Theil des Dämpfapparates anzuordnen, ist derselbe nach dem Zusatzpatent * Nr. 3800 vom 16. März 1878 senkrecht in einer eigenen Vorlage angebracht, welche an der unteren Seitenöffnung des Dämpfapparates angeschraubt ist. Diese Einrichtung hat den Vorzug bequemer Reinigung und Reparatur.

Zur besseren Kühlung sind bereits Vormaischbottige angegeben von *J. Hampel, Köhler, A. Oeser* und *A. Wernicke*, sowie von der *Leipzig-Reudnitzer Maschinenfabrik, vormals Götjes, Bergmann und Comp.* in Reudnitz (*D. R. P. Nr. 1867 vom 24. October 1877). Die von letzterer Firma angegebene „Wasserstrahl- und Doppelwand-Kühlung“ ist in Fig. 2 und 3 Taf. 31 dargestellt. Der Maischbottig *a* trägt im zweckentsprechend angebrachten Lager die horizontale Welle *b*, von der mittels conischer Getriebe die verticale Welle *e* getrieben wird; letztere bewegt durch ihren horizontalen Arm *f* die verticalen Rührer *g*. Der Bottig *a* ist ungefähr bis zur Höhe der Maische von einem zweiten Cylinder *h* umgeben und bildet so mit diesem einen Doppelcylinder, ihre beiden Böden *i*,*k* aber einen Doppelboden. Bei *o* tritt aus der Druckwasserleitung Wasser in den durch beide Cylinder gebildeten ringförmigen Raum, welches in letzterem aufsteigt und durch passend angebrachte Abflufsröhren *p* über der Maischhöhe abfliefst. In der Mitte des Maischraumes steht der aus den Cylindern *m* und *n* zusammengesetzte zweite Doppelcylinder, der durch eine passend angebrachte Traverse mit Fufslager die verticale Welle *e* trägt. Der ringförmige Raum zwischen den Cylindern *m* und *n* wird aus der Wasserleitung bei *q* mit Wasser gefüllt, welches in dem Raum in die Höhe steigt und durch einen Stutzen bei *r* oberhalb der Maischhöhe sich in den inneren Cylinder *n* ergiefst. Die auch mit den Spritzröhren *s* in Verbindung stehende Wasserleitung versorgt erstere mit Wasser, so dafs sie ihren Inhalt in beliebig vielen Strahlen gegen die innere Wandung der cylindrischen Gefäfse *t* abgibt; das an den Wandungen hinunterfliefsende Wasser tritt in den Doppelboden und steigt von hier durch eine Oeffnung in Richtung des Pfeiles in das Innere des Cylinders *n*, von wo es gemeinschaftlich mit dem Wasser von *r* durch das Ueberfallrohr *u* abfliefst; dadurch, dafs letzteres in den Cylinder *n* hineinragt, wird der Doppelboden stets voll Kühlwasser gehalten.

Der Maische wird durch diese Einrichtung die gröfstmögliche Abkühlungsfläche geboten. Um den durch das Kühlwasser etwa an den inneren Wandungen der Kühlgefäfse *t* angesetzten Schleim leicht entfernen zu können, sind diese Gefäfse mit Kapseln *x* bedeckt, die bequem abgeschraubt werden können; ebenso lassen sich zu gedachtem Zweck die inneren Spritzrohre leicht entfernen. Die Bottige sind

aufserdem mit den gewöhnlichen Raumlöchern, Wasser- und Maischventilen versehen.

F. Rath in Neuhaldensleben (* D. R. P. Nr. 3450 vom 24. April 1878) bringt die zu kühlende Maische in ein Gefäfs, dessen Wandungen gekühlt werden, und in welchem sich eine hohle Welle mit Schaufeln dreht, durch die ebenfalls Kühlwasser fliefst.

Maisch- und Kühlapparat von *G. Ellenberger* in Darmstadt (*D. R. P. Nr. 1675 vom 9. September 1877). Um auch schlechte Kartoffeln völlig zu zerkleinern, was übrigens ebenso wenig mit den Apparaten von *Hollefreund, Bohm* und *Krupski* als mit dem *Henze*'schen Dämpfer erreicht wird, verbindet *Ellenberger* den mit Kühlvorrichtung versehenen Vormaischbottig mit einer Zerkleinerungstrommel. Das zu verarbeitende Material (Kartoffeln, Roggen oder Mais) wird in den Dämpfer *A* (Fig. 4 Taf. 31) gebracht; durch *a* wird Dampf eingelassen und das erste Condensationswasser kann durch *i* entfernt werden. Nach geschehener Dämpfung wird der Hahn *f* geöffnet, so dafs die Masse auf die gufseiserne Trommel *m* mit aufgeschraubten schiefliegenden Messern stürzt. Diese Trommel macht mit der Welle *o* etwa 200 Umdrehungen in der Minute und wirkt mit dem Grundwerk *p* im Bottig *B* in ähnlicher Weise zerkleinernd, wie der Holländer in der Papierfabrikation. Die nicht durch *f* herausgepreſsten gröberen Massen werden durch die Oeffnung *g* entfernt und durch den Trichter *h* ebenfalls in den ovalen Vormaischbottig *B* gebracht. Die zu zerkleinernde Masse gelangt nun zwischen diese Messer und die auf und nieder zu stellende Platte *p*, welche 9 bis 10 Rippen hat, wird über den Kropf *z* getrieben und gezwungen, um die Scheidewand *s* herum wieder zu der Messertrommel zu gehen. Die entwickelten Dämpfe werden passend durch *k* abgesaugt. Inzwischen werden durch den Rohransatz *a* die Zwischenräume *r* der beiden Blechwandungen der Maischbütte und der damit in Verbindung stehenden eisernen hohlen Scheidewand *s* mit Kühlwasser gefüllt, welches durch *y* wieder abfliefst. Ist so die Maischtemperatur von 65° erreicht, so läfst man das während des Dämpfens ebenfalls in der Maischbütte *B* mit Wasser zu einer Milch zerkleinerte Malz, welches dann aber in einen höher stehenden Behälter gepumpt wurde, zufliefsen und durch fernere Umdrehung der Trommel mit der Maische innig mischen. Jetzt dient das in den Hohlwänden *r* und *s* befindliche Wasser, welches dieselbe Temperatur angenommen hat, dazu, die Maische vor zu rascher Abkühlung zu schützen. Dieselben Räume *r* und *s* mit Wasser gefüllt, welches mittels durch *w* eingelassenen Dampf zum Kochen gebracht wird, dienen auch dazu, Mais oder Korn im Innern des Bottigs auf die zum Einmaischen nöthige höhere Temperatur zu bringen und zu erhalten.

Nach geschehener Zuckerbildung entfernt man den mit der

Oeffnung *b* versehenen Deckel *d*, läfst das warme Wasser aus *v* abfliefsen, und dann kaltes Wasser unter fortwährendem Umdrehen der Trommel *m* durch die Zwischenräume strömen. Ferner wird der Schieber *l* von der Trommel theilweise abgezogen, so dafs ein grofser Theil Maische durch die rasche Bewegung der Trommel fortwährend gegen den hohlen Mantel *n* geworfen wird, der ebenfalls für Wasserzufluſs und Abfluſs eingerichtet ist und als Kühlfläche dient. Nach vollendeter Kühlung wird die Hefe zugesetzt und die ganze Maische nochmals gemengt und dann nach den Gährbütten gefördert. Das Reinigen der Trommel und des Mantels geschieht dadurch, dafs man auf die rotirende Trommel Wasser zuströmen läfst, welches durch ein heftiges Umherspritzen Mantel und Trommel sofort reinigt. Die übrigen Theile der Maschine sind sehr leicht zugänglich und in kürzester Zeit zu reinigen.

Einen *Zerkleinerungsapparat* für Kartoffeln, welche in einem gewöhnlichen hölzernen oder eisernen Dampfgefäfs ohne Hochdruckdampf gekocht werden, hat *H. Gährich* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3286 vom 14. Februar 1878) angegeben. Derselbe besteht aus einem gufseisernen Rahmen, welcher auf dem Vormaischbottig befestigt wird; in Rahmen ist eine mit zahnförmigen Leisten besetzte Trommel gelagert und nahe an derselben eine zweite glatte Walze. Die Kartoffeln werden in einen Rumpf aufgegeben, gelangen zwischen die rotirenden Walzen und fallen fein zerrissen unten in den Vormaischbottig.

Maischapparat von *V. Lwowski* in Halle (*D. R. P. Nr. 2287 vom 25. September 1877). Um zu verhüten, dafs, wie bei *Ellenberger*'s Holländer, die Maische mit viel Luft gepeitscht und dadurch schaumig wird, kann man sich mit Vortheil des in Fig. 5 bis 7 Taf. 31 dargestellten Apparates bedienen. Derselbe besteht aus einer horizontalen Mahlscheibe *A* aus Hartgufs, welche in dem gezahnten Hartgufsgehäuse *B* jede Minute 300 Umdrehungen macht, dabei mittels Centrifugalkraft die Maische durch die untere Oeffnung *a* dieses Gehäuses ansaugt und durch die Oeffnung *b* schräg nach oben drückt. Durch diese Vorrichtung wird die Maische und das zugesetzte Malz fein gemahlen und gut gemischt; letztere Operation wird noch durch einen gewöhnlichen Rührer unterstützt. Die ringförmige Vertiefung b_1 dient als Steinfang.

Zerkleinerungskegel im Henze'schen *Dämpfer* von *H. Schmidt* in Cüstrin (*D. R. P. Nr. 1016 vom 16. October 1877). Der Patentinhaber bringt unten in den *Henze*'schen Dämpfer einen Zerkleinerungskegel mit zugehörigem Einsatz, der ohne jede weitere äufsere mechanische Kraft die vollständigste Zerkleinerung der Kartoffeln, des Roggens oder Maises bewirken soll. Der Kegel *A* (Fig. 8 Taf. 31) besteht aus acht über einander gelegten runden Scheiben, von denen die oberen sieben mit rechtsgängigem, sehr steilem, vielgängigem Trapezgewinde versehen sind. Die Entfernung von Mitte zu Mitte Zahn auf den sieben

Scheiben, also die Gewindetheilung, ist etwa 15mm, so dafs bei Aufeinanderlegen der einzelnen Scheiben die Gewindezähne gegen einander versetzt sind. Um ein Verschmieren der Zähne beim Arbeiten zu vermeiden, sind die Zähne auf dem Reinigungskegel auf der unteren Seite der einzelnen Scheiben etwas abgeschrägt, so dafs dem Maischgut leichteres Uebertreten von dem oberen nach dem unteren folgenden Gewinde gestattet ist. Der zugehörige Einsatz *B* besteht aus elf über einander gelegten Ringen, welche auf der Innenseite mit demselben vielgängigen, steilen, jedoch linksgängigen Trapezgewinde versehen sind, wie die Scheiben des Kegels auf der Aufsenseite mit rechtsgängigem Gewinde. Da die Gewindegänge auf dem Kegel rechtsgängig sind, so sind dieselben in den Ringen linksgängig, um durch die sich steil kreuzenden Gewinde auch bei schlechten Kartoffeln oder bei Mais und Korn ein vollständiges Zerkleinern zu bewirken. Der unterste Ring des Einsatzes hat blos auf der oberen Hälfte Gewindezähne, ist auf der unteren Hälfte glatt und bildet mit der unteren glatten Scheibe des Kegels ein Ventil mit Ventilsitz *f*.

Der Zerkleinerungskegel ist auf eine runde Spindel *a* aufgesteckt, die durch eine Stopfbüchse aus dem Dampffafs dampfdicht austritt. Der untere Theil der Spindel *a* ist mit einem Sechskant *b* und in der Achsenrichtung mit einer kurzen Bohrung versehen, in welcher der obere Zapfen der darunter befindlichen Schraubenspindel *c* steckt. Die Spindeln *a* und *c* sind ohne Verbindung mit einander, so dafs Spindel *a* mit dem darauf steckenden Zerkleinerungskegel sich beliebig drehen kann. Der Sechskant *b* an der Spindel *a* hat den Zweck, letztere mit dem Zerkleinerungskegel durch einen auf *b* gesteckten Mutterschlüssel von aufsen drehen zu können, falls sich zwischen Kegel und Einsatz Holzstücke oder Wurzeln festgesetzt haben.

Der Betrieb mit dem Zerkleinerungskegel ist sehr einfach. Beim Dämpfen wird die Schraubenspindel *c* um 90° zurückgedreht, so dafs der Zerkleinerungskegel nur wenig heruntersinken kann und das durch den Kegel und Einsatz gebildete Ventil *f* um etwa 0mm,5 offen ist. Durch den geöffneten Hahn *d* kann das Condensationswasser bis zuletzt ablaufen, ohne dafs beim letzten Dämpfen unten schon fertig gedämpfte Kartoffeln oder Mais durch den Condensationshahn austreten können. Beim Ausblasen wird der Zerkleinerungskegel so eingestellt, dafs das Ventil *f* bei Mais und Korn etwa 3mm, bei trockenfaulen Kartoffeln 6mm, bei wässerigen Kartoffeln 10mm, bei guten Kartoffeln 15mm geöffnet ist. Das Ausblaseventil *g* wird 6mm geöffnet.

Ist die Stopfbüchse der Spindel *a* des Zerkleinerungskegels lose, so fangen beide Theile bei enggestelltem Ventil selbstthätig zu rotiren an. Dieses Drehen mufs jedoch durch etwas Nachziehen der Stopfbüchse verhindert werden, da die Maische bei feststehendem Zerkleinerungskegel feiner wird.

Dämpf- und Zerkleinerungsapparat von *W. Schwarz* in Königsberg, N-M. (*D. R. P. Nr. 651 vom 14. Juli 1877). Für diesen namentlich für Mais bestimmten Apparat (Fig. 9 und 10 Taf. 31) wird wieder Maschinenkraft beansprucht. Derselbe wird durch das Mannloch *M* mit Mais gefüllt, dann so viel Wasser zugelassen, dafs dasselbe etwa 4cm höher steht als dieser, schliefslich durch *d* Dampf zugeführt, so dafs der Mais etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden bei 3at kocht. Nun wird die verticale Welle *w* mit den drei Armen *r* in Bewegung gesetzt, an deren unterem Ende ein im Schnitt halbmondförmiges, in der oberen Ansicht kreisrundes, geripptes Stahlrad *c* sitzt, über dem sich eine ebenso gerippte Stahlfläche befindet. Wird nun der vor *b* befindliche Ablafshahn geöffnet, so mufs der herausgeprefste Mais völlig zerkleinert werden und in diesem Zustande in den Maischbottig gelangen.

Gaul und *Hoffmann* in Frankfurt a. O. (* D. R. P. Nr. 3451 vom 20. März 1878) bringen ebenfalls in Verbindung mit dem *Henze*'schen Apparat, und zwar zwischen dem Oberkörper und Abdruckventil, einen *Zerkleinerungsapparat* an, welcher aber direct durch Dampf ohne jede Zwischentransmission in Bewegung gesetzt werden soll. Auf der Achse eines rotirenden Dampfmotors sitzt oben ein geriffelter Stahlkegel, welcher ringsum von einer geriffelten Stahlhülse umgeben ist, die durch seitlich angebrachte Schrauben gehoben oder gesenkt werden kann, je nachdem die Masse weniger oder mehr zerkleinert werden soll.

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie; von G. Lunge.

(Fortsetzung und Schlufs von S. 272 dieses Bandes.)

In dem *Leblanc*'schen Verfahren selbst sind im Laufe des J. 1878 höchst wichtige Veränderungen theils schon vorgegangen, theils bereiten sich solche augenscheinlich vor. Ein in Deutschland, wie es scheint, sehr wenig beachtetes Patent von *A. R. Péchiney* (Besitzer der grofsen Sodafabrik zu Salindres bei Alais) mit einem sich daran anschliefsenden von *Weldon* haben in England eine förmliche Aufregung hervorgerufen und in neuester Zeit den Gegenstand sehr erregter Discussionen abgegeben. Schon längst war es bekannt (vgl. S. 155 d. Bd.), dafs bei der Sodaschmelzung Cyannatrium gebildet wird, und dafs dieses eines der wichtigsten Hindernisse dafür abgibt, aus den Rohlaugen durch einfaches Eindampfen sofort weifses Sodasalz zu erzeugen; das Cyannatrium mufs nämlich in Ferrocyannatrium übergehen, und dieses läfst sich nicht leicht aus den Laugen entfernen, so dafs es bis zuletzt darin bleibt. Beim Calciniren geht es dann in Eisenoxyd über, welches

der Soda eine gelbe Farbe mittheilt. Allerdings kommt Eisen auch sonst in die Soda, namentlich durch Vermittlung von Schwefelnatrium; aber das als Schwefeleisennatrium vorhandene Eisen läfst sich durch verschiedene Manipulationen aus den Laugen entfernen, namentlich durch das „Carbonisiren" derselben, wie jedem Sodafabrikanten bekannt ist. Versuche zur Beseitigung auch des Ferrocyannatriums von *Gossage* (durch Krystallisation) und *Williamson* (durch Erhitzen der Laugen unter Druck) waren fehlgeschlagen, und man war dabei stehen geblieben, nur einen Theil der Soda als reinere Waare auszusoggen, aus den Mutterlaugen dagegen, wenn sie nicht auf Aetznatron verarbeitet wurden, nur ein mifsfarbiges Sodasalz zu gewinnen. Ueberhaupt wurden die Cyanverbindungen in der Sodarohlauge wenig beachtet, bis eben *Péchiney* wieder von neuem darauf hinwies. Seine englischen Patente datiren vom 24. December 1877 und 11. Januar 1878, sein deutsches Reichspatent Nr. 3591 vom 20. Juni 1878. Seitdem sind allein *fünf* neue Patente zur Beseitigung der Cyanverbindungen in England nachgesucht worden, von denen aber schwerlich anzunehmen ist, dafs sie dem schon völlig bewährten *Péchiney*'schen Verfahren den Rang streitig machen werden.

Das Verfahren von *Péchiney* fufst darauf, dafs die Cyanverbindungen im Sodaofen nur gegen das Ende der Schmelze gebildet werden, wenn das Sulfat schon fast ganz zersetzt ist, und dafs ihre Bildung auch bei niedrigerer Temperatur stärker als bei höherer ist; sein Mittel gegen ihre Bildung beruht nun darauf, dafs man die Schmelzung bei *möglichst hoher Temperatur* ausführen, und dafs man zuletzt eine *frische Menge Natriumsulfat* zusetzen müsse, welche etwa gebildetes Cyanid zerstört und jedenfalls durch die noch vorhandenen Mischungsmaterialien selbst noch in kohlensaures Natron umgesetzt wird. Auch betont er es, allerdings nicht als unerläfslich für diesen speciellen Zweck, dafs man mit einem *Minimum von Mischungskohle* arbeiten und die erforderliche hohe Temperatur des Sodaofens, sowie die Abdampfung der Laugen durch die Herdfeuerung allein zu erreichen suchen müsse. Wenn man nach seinen Vorschriften arbeitet, so fällt die Rohlauge ganz frei von Cyannatrium oder Ferrocyannatrium aus, und man kann aus ihr direct Krystallsoda oder auch ganz weifses Sodasalz herstellen, ohne irgend welche Mutterlaugen aushalten zu müssen.

W. Weldon, welcher die Ausbeutung von *Péchiney*'s Verfahren für England in die Hand genommen hatte, hat das Verfahren durch eine eigene Verbesserung ergänzt (Englisches Patent vom 11. Januar 1878), nämlich durch Zusatz von Kalksteinstaub am Schlusse der Operation, zugleich mit dem *Péchiney*'schen Sulfat, wodurch das *Schwefelnatrium* zerstört uud in kohlensaures Natron umgesetzt wird, so dafs noch reinere Laugen erfolgen und ein Carbonisiren derselben zu diesem Zwecke gar nicht nöthig wird. Man erhält dadurch eine Soda, welche

ebenso frei von Eisen und ebenso weifs ist als Ammoniaksoda, ohne irgend welche Mutterlaugen-Absonderung.

Ueber die Bedeutung des *Péchiney*'schen Verfahrens und die Bildung der Cyanverbindungen bei der Sodaschmelze überhaupt hat sich ein ziemlich hitziger Kampf zwischen *Weldon* und *Mactear* in dem 38. Bande der „*Chemical News*" entsponnen, in welchem der Letztere allerdings sehr entschieden den Kürzeren gezogen hat. Zur Verständidung darüber mufs darauf hingewiesen werden, dafs das von *Mactear* früher patentirte, vom Referenten seinerzeit (1877 224 200) besprochene Verfahren der Beschickung des rotirenden Sodaofens durch das *Péchiney-Weldon*'sche ganz in Wegfall kommen würde: *hinc illae lacrymae.* Zur Erinnerung sei erwähnt, dafs *Mactear* statt des älteren Verfahrens (in dem rotirenden Ofen zuerst nur Kreide und Kohle zu erhitzen, bis sich etwas Aetzkalk gebildet hat und dann erst das Sulfat mit mehr Kohle zuzusetzen), die Materialien alle auf einmal eingibt und am Schlusse der Operatien einige Procent Aetzkalk zusetzt. Dadurch erreicht er es, ebenso wie das ältere Verfahren, dafs die Rohsoda beim Auslaugen aufschwillt, porös wird und sich besser auswaschen läfst; aber sein Verfahren nimmt gegenüber dem älteren eine Reihe von Vorzügen in Anspruch, welche freilich von ihm sehr übertrieben worden sind (mein eigener Bericht darüber war auch günstiger, als ich ihn jetzt abfassen würde), von denen jedoch wenigstens die Mehrproduction aus demselben Ofen und etwas, wenn auch nicht sehr viel, Ersparnifs an Brennmaterial unleugbar vorhanden sind. Eine ganze Anzahl von Fabriken in England und eine oder zwei Fabriken in Frankreich führten dann auch das *Mactear*'sche Verfahren ein; aber die Mehrzahl verschmäht es und einige haben es wieder aufgegeben, weil die wirklich erreichten, hinter den Versprechungen stark zurückbleibenden Vortheile durch die schlechtere Qualität der Soda aufgewogen wurden, welche viel schwefelhaltiger, also schwächer und mifsfarbiger als früher ist.

Mactear behauptet nun in der *Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 130, dafs die Cyanverbindungen grade erst gegen das Ende der Schmelzung auftreten, wenn die Temperatur höher ist, und dafs mithin solche Verbindungen in um so gröfserer Menge gebildet werden, je höher die Temperatur im Sodaofen gehalten wird.

Hierauf wendet *Weldon* ein (daselbst S. 137), dafs dem nicht so sein könne, und zwar aus folgenden Gründen: 1) Bei Anwendung in der Sodamischung von Kalkschlamm vom Kaustisiren, welcher 50 Proc. Wasser enthält und dadurch natürlich immer eine niedrigere Ofentemperatur erzeugt, bekommt man immer mehr Cyanid, als bei Anwendung von Kalkstein allein. 2) Ein mit Gas geheizter Cylinderofen ergab fünf Mal mehr Cyanid als später, wo die Feuerung auf Kohlen umgeändert und eine gröfsere Hitze hervorgebracht wurde. 3) Rohsoda

von Handöfen, welche in der Regel heifser als Cylinderöfen gehen — dies ist ganz richtig — enthält weniger Cyanid als Rohsoda von den letzteren Oefen. 4) In Frankreich, wo man bei sehr hoher Temperatur arbeitet und die Schmelze viel länger im Ofen läfst als in England, bekommt man weniger Cyanid in der Rohsoda. 5) Seitdem man in England grade durch *Péchiney* auf die Nothwendigkeit, mit wenig Mischungskohle und bei sehr hoher Temperatur zu arbeiten, um gute Rohsoda zu erhalten, aufmerksam gemacht worden ist und die Cylinderöfen bei höherer Temperatur betrieben hat, findet es sich, dafs unter sonst ganz gleichen Umständen weniger Cyanverbindungen entstehen. 6) Wenn man nach *Weldon*'s eigenem Vorschlag zuletzt noch Kalksteinstaub zusetzt, um das Sulfid zu zerstören, aber darin zu weit geht und durch zu viel Kalkstein die Ofentemperatur herabstimmt, so findet man wieder mehr Cyanid, als wenn man sich mit dem Zusatz in engeren Grenzen hält.

Der Grund, warum trotz alledem das Cyanid allerdings erst gegen das Ende der Schmelzung gebildet wird, ist der, dafs dann nicht mehr Sulfat genug vorhanden ist, um seine Bildung zu verhindern. Dafs Sulfat und Cyanid mit einander unverträglich sind, hat in der That *Péchiney* unumstöfslich bewiesen. (Die dabei vor sich gehende Reaction ist wahrscheinlich: $Na_2SO_4 + 4NaCN = Na_2S + 4NaCNO$. Allerdings behauptet *Weldon*, dafs in der Soda sich auch kein cyansaures Salz vorfinde; aber da dieses bekanntlich ungemein leicht in Ammoniak und kohlensaures Salz zerfällt, so kann eine geringe Menge davon der Analyse leicht entgehen.)

Mactear antwortet hierauf (daselbst S. 162) in einem langen Briefe, dessen Inhalt sich jedoch sehr kurz zusammenfassen läfst. Er behauptet, dafs es nicht auf die *Ofen*-Temperatur ankomme, sondern auf den *Schmelzpunkt* der Masse; wenn dieser hoch sei, würden mehr Cyanide gebildet, und zwar nicht durch den Stickstoffgehalt der Mischungskohlen, sondern durch den Luftstickstoff. Die von *Weldon* vorgebrachten Argumente sucht er dadurch zu entkräften, dafs in den von Jenem angeführten Fällen, wo eine niedrigere *Ofen*-Temperatur geherrscht habe, grade die Schmelze heifser werde (?). Im Uebrigen bestreitet er *Péchiney* das Verdienst, die Zerstörung der Cyanverbindungen zuerst praktisch ermöglicht, sowie auch das, zuerst auf die Wichtigkeit einer Verringerung der Mischungskohle hingewiesen zu haben; wenn *Péchiney* so schön weifse und eisenfreie Soda erhalte, so müfsten seine Laugen wohl so reich an Kochsalz sein, dafs das Schwefeleisen ausgefällt würde. Aufserdem folgen noch einige Persönlichkeiten gegen *Weldon*.

Nun erwiedert *Weldon* in sehr energischer Weise. Seine Antwort ist in der *Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 177 nur verstümmelt abgedruckt; die ganze Antwort ist von *Weldon* für Privatcirculation gedruckt worden, und es ist ein an Zahlenmaterial reiches und dadurch sehr

werthvolles Nachwort beigegeben, von welchem ich durch Hrn. *Weldon*'s Güte ermächtigt worden bin, für diesen Bericht vollen Gebrauch zu machen. Zum Beweise, dafs die Cyanide allerdings wenigstens theilweise aus dem Stickstoff der Mischungskohle gebildet werden, führt *Weldon* die Thatsache an, dafs ein deutscher Fabrikant bei Anwendung von sehr stickstoffreicher Mischungskohle sogar im Stande gewesen sei, die Cyanverbindungen durch Auskrystallisiren nützlich zu verwenden. (Mir ist dies nur im Falle der Leblanc-Potasche bekannt, wo das Ferrocyankalium sich natürlich von der Potasche leichter trennen läfst, als Ferrocyannatrium von Soda.) Ein anderer Theil der Cyanverbindungen werde jedenfalls durch das von der Feuerungskohle abgegebene Ammoniak gebildet, aber der atmosphärische Stickstoff habe daran fast oder gar keinen Antheil. Der *Mactear*'schen Behauptung, dafs die Reduction des Schmelzpunktes der Masse das wesentliche Agens sei, um die Bildung von Cyaniden zu verringern, setzt *Weldon* die notorische Thatsache entgegen, dafs man grade bei der *Mactear*'schen Mischung, auf deren niedrigeren Schmelzpunkt *Mactear* selbst so viel Gewicht legt, immer viel weniger weifses Sodasalz erhalten wird als bei Mischungen von höherem Schmelzpunkte.

Weldon's allerdings sehr vollständige und schlagende Widerlegung von *Mactear*'s Bemäkelung des Verdienstes von *Péchiney* nimmt viel Raum ein, wird aber meine Leser nicht genügend interessiren, um sie hier wiederzugeben; wesentlich bleibt es nur dabei, dafs auch *Mactear* selbst die volle Wichtigkeit einer Reduction der Mischungskohle auf das vollste anerkennt, ja eben das Verdienst dieses Erkennens gern für sich beanspruchen möchte, was ihm freilich nicht gelingt. Uebrigens erwähnt *Weldon*, dafs selbst bei Anwendung von 60 Proc. Mischungskohle (während *Péchiney* manchmal nur 30 Proc. nimmt), doch bei gleichzeitiger Anwendung des *Péchiney-Weldon*'schen Schlufszusatzes das schönste weifse Sodasalz gemacht werden könne. Aber allerdings ist dies nur selten zu empfehlen, und mufs man dann von vornherein die Menge des Kalksteins beschränken, um die Soda nicht zu verbrennen. Die Franzosen pflegten schon lange durch Verminderung der Mischungskohle weifsere Soda zu erzielen, und zwar, wie man jetzt weifs, grade weil dabei Sulfat ganz unzersetzt blieb. *Péchiney* fand eben dies heraus und fand zugleich, dafs man das Sulfat trotzdem vollständig zersetzen könne, wenn man, *neben* Verminderung der Mischungskohle, zuletzt bei höherer Temperatur als gewöhnlich arbeitet und die Schmelzung etwas länger währen läfst — also im graden Gegensatz zu *Mactear*'s Behauptungen. Unter gewöhnlichen Umständen würde man fürchten müssen, dafs durch die eben empfohlene Behandlung die Schmelze „verbrennen“ und „rothe“ Brode entstehen würden, was vermuthlich von den beiden Reactionen:

$$Na_2CO_3 + C = Na_2O + 2CO \text{ und } Na_2O + CaS = Na_2S + CaO$$

herrührt; aber grade die Verminderung der Mischungskohle und der schliefsliche Zusatz von Sulfat und Kalkstein, wodurch gar keine freie Kohle mehr übrig bleibt, also die erste Gleichung gar nicht statt haben kann, verhindert das „Verbrennen" der Rohsoda. Schon der Zusatz von Kalksteinstaub allein am Schlusse hat diese Wirkung und gestattet selbst mit mehr Mischungskohle zu arbeiten, wenn einmal die Fabrik so angelegt ist, dafs man zur Verdampfung der Rohlaugen auf die von diesem Ueberschufs von Mischungskohle ausgegebene Hitze angewiesen ist. Dieses letztere (in England fast allgemein gebräuchliche) Verfahren wird übrigens von *Péchiney* gradezu monströs genannt; in Frankreich würde man sich auf eine solche Störung des Schmelzprocesses nie einlassen und eben im Nothfall eine Hilfsfeuerung zum Eindampfen anbringen, statt die betreffende Kohle der Mischung zuzusetzen; der Arbeitsherd (oder der Cylinder der rotirenden Oefen) dürfe eben unter keinen Umständen die Rolle des Feuerherdes spielen. Dies scheinen in der That höchst beachtenswerthe Winke!

Wenn man die Mutterlaugen auf Aetznatron verarbeiten will, so geht dies ganz in gewöhnlicher Weise an; man braucht aber nur ein Viertel des Salpeters oder der Gebläseluft wie früher.

Péchiney's Verfahren erfordert durchaus keine besondere Aufsicht und Geschicklichkeit; er verwerthet die früher als Cyanide verlorene und die zuletzt als Sulfat zugesetzte Soda vollständig als Carbonat. Man braucht dabei auch nicht einmal mehr Kalkstein als bei *Mactear* (zusammen mit dessen Kalk); dabei fallen doch Rohlaugen von viel gröfserer Reinheit als früher, und ist, nach Angabe zweier Fabriken über ein dreimonatliches Resultat, das Ausbringen an nutzbarer Soda aus dem Sulfat entschieden gröfser als je früher. Es wird zu 78,68 Proc. Soda von 48 Proc. nach Liverpooler Analyse angegeben, was leider keine mathematisch bestimmbare Gröfse ist; man wird diese Analyse im Allgemeinen also etwa $1^1/_2$ bis 2 Proc. (von den 48) zu hoch angebend annehmen und mithin das Ausbringen = 35,65 Proc. Na_2O oder 60,94 Proc. Na_2CO_3 von Sulfat (etwa 96procentig anzunehmen) setzen können; dies kommt nach meinen Ermittelungen den besten bisher in englischen Fabriken beobachteten Ausbringen mindestens gleich und übertrifft sie sogar wahrscheinlich.

Weldon führt als niedrigste, in der Praxis vorkommende Mischung nach *Mactear* folgende an:

100,00 Sulfat
78,66 Kalkstein
42,00 Kohle
6,24 Kalk (am Schlufs).

Dagegen bestehen zwei sehr gut bewährte Mischungen des *Péchiney-Weldon*'schen Verfahrens aus:

	a	b
Sulfat	100	100
Kalkstein	79,40	75,00
Kohle	41,60	38,20
Beendigungs-Sulfat	5,88	5,88
„ Kalksteinstaub	7,35	7,35
Also im Ganzen:		
Sulfat	100	100
Kalkstein	81,9	77,80
Kohle	39,29	36,10.

Ferner gibt *Weldon* eine grofse Anzahl von Analysen von *Péchiney-Weldon*'scher Rohsoda und Rohlauge an, wie sie Tag für Tag von den Fabriken in ihrer Praxis einlaufen; ich fasse dieselben nur in ihren Grenzwerthen zusammen:

I) Rohsoda mit 60 Proc. Mischungskohle.

Alkalinität als Na_2O	22.6 bis 24.51 Proc.
Na_2S	0,28 „ 0,38
Na_2S auf 100 Na_2O	1.15 „ 1,60
Na_2SO_4	0,41 „ 0,63
Gesammt-Na_2SO_4 nach Oxydation aller niedrigeren Schwefelungsstufen	1,85 „ 2,24
Procentigkeit des gesammten Sodasalzes an Na_2O (jedenfalls auch *„Liverpool Test“*)	57,4 „ 58,3
	Rohlauge aus derselben
Na_2S auf 100 Na_2O	1,79 bis 2,60 Proc.
Na_2SO_4 „ „ „	5,21 „ 7,24
	Soda-Auslaugerückstand
Na_2O	0,21 bis 0,37 Proc.

II) Rohsoda mit 78,8 Proc. Kalkstein und 36,1 Proc. Mischungskohle.

Alkalinität als Na_2O	24,25 bis 26,00 Proc.
Na_2SO_4	0,18 „ 0,90
Na_2S	0,31 „ 0,48
Gesammt-Na_2SO_4 nach Oxydation	0,88 „ 1,90
Na_4FeCy_6	Spuren „ 0,06
Na_2O im trockenen Rückstande	0,19 „ 0,23

III) Rohsoda mit 85,3 Proc. Kalkstein und 44,1 Proc. Kohle.

Alkalinität als Na_2O	23,00 bis 26,25 Proc.
Na_2SO_4	0,18 „ 0,90
Na_2S	0,20 „ 0,37
Gesammt-Na_2SO_4	0,96 „ 2,00
Na_4FeCy_6	Spuren „ 0,052
Na_2O im Rückstande	0,14 „ 0,31

Während durch das *Péchiney-Weldon*'sche Verfahren die Reinigung der Soda von Eisen und Schwefel bewirkt wird, ermöglicht es der von *Mactear* construirte *mechanische Calcinirofen*, auch die *Kausticität* der Soda auf ein Minimum herabzudrücken. Das *Mactear*'sche englische Patent (vom 17. Mai 1876) ist zwar nur eine unbedeutende Abänderung des von *Schofield* im Jahre vorher genommenen Patentes; bei sonst völlig gleicher Construction nimmt er die Entleerung des Ofens im Centrum statt seitlich vor. Aber *Mactear* gebührt jedenfalls das Verdienst (welches er sich von den Benutzern seines Ofens durch eine ungemein hohe Gebühr bezahlen läfst), dafs er durch verschiedene

Versuche in der von ihm geleiteten *Tennant*'schen Fabrik zu Glasgow die mechanischen Schwierigkeiten überwunden und einen wirklich arbeitenden Ofen hingestellt hat. Derselbe war in Paris im Modell ausgestellt; ich habe denselben in mehreren Fabriken in England und Frankreich in Thätigkeit gesehen und überall loben hören. Da derselbe, wenigstens in den bis jetzt ausgeführten Dimensionen, sich wegen seiner zu grofsen Production für deutsche Fabriken kaum eignet, so unterlasse ich es, ihn abzubilden und genau zu beschreiben, was (ebenso wie mit den früher erwähnten Apparaten) in meinem demnächst erscheinenden *Handbuche der Soda-Industrie* geschehen wird, und führe hier nur so viel an, dafs der Ofen eine tellerförmige, um ihre Verticalachse rotirende Sohle von $6^{m},09$ Durchmesser besitzt, bedeckt von einem sehr flachen Gewölbe, das auf einem kreisförmigen festen Rahmen getragen wird; eine Sandrinne bewirkt gasdichten Verschlufs zwischen beiden. Eine Anzahl von verticalen Rührwellen, welche durch in einander eingreifende Zahnräder in abwechselnd umgekehrte Drehung versetzt werden, steht in einer Radiallinie vom Centrum der Ofensohle nach dem der Feuerbrücke entgegengesetzten Seite zu; durch die Umdrehung der Ofensohle werden alle Theile der Beschickung unter diesen Rührern durchgeführt. Die letzteren werden nicht von den Feuergasen berührt, welche in zwei Füchsen seitlich davon abgeleitet werden. Alles dies findet sich schon in *Schofield*'s Ofen; dieser wurde jedoch seitlich entleert, während *Mactear* die Entleerung durch ein conisches Ventil im Mittelpunkte der Ofensohle bewerkstelligt, welches von der Decke aus durch einen besonderen Mechanismus herab oder hinauf gezogen wird. Die Beschickung fällt in darunter gefahrene Hunde, und die Operation ist allerdings sehr reinlich und ganz selbstthätig. — Solcher Oefen sollen schon 30 errichtet sein; sie calciniren in 6 Tagen meist bis 110^{t}. *Mactear* selbst spricht von 150^{t}; doch ist dies, wie ich bestimmt weifs, stark übertrieben. Wenn man möglichst vollständig (d. h. bis 0,2 Proc. NaOH) carbonisiren will, so kann man nur 90^{t} in 6 Tagen calciniren. Dies gilt jedoch von Soda aus Rohlaugen, welche nicht mit Kohlensäure behandelt werden, und nur mit Sägespänen gemischt waren. In Folge der gleichförmigen Arbeit und des schnellen Fortschreitens der Carbonisirung kann man die Soda einer viel gröfseren Hitze als in den gewöhnlichen Calciniröfen aussetzen, ohne ein Schmelzen befürchten zu müssen, und wird die Soda dadurch weifser als gewöhnlich; sie kommt in einem feinkörnigen und so dichten Zustande heraus, dafs man an Fässern ein Zehntel erspart. *Mactear* behauptet, 30 Proc. der Feuerungskohle zu ersparen; dies ist jedoch nach meinen Erkundigungen entschieden unrichtig, namentlich wenn der Dampf zum Betriebe der Maschinerie in Anschlag gebracht wird, was doch absolut nöthig ist. Im Gegentheil verbraucht man in der Regel, selbst ohne den Dampf zu rechnen, nicht weniger Kohlen als bei Handarbeit, nämlich etwa

40 Proc. vom Gewichte der Soda. Die Hauptersparnifs ist, neben der verbesserten Qualität, diejenige an Arbeitslohn; dieser beträgt nur 1 bis 1,50 M. für 1^t gegenüber 3,50 bis 4 M. bei den Handöfen. Ein einziger Ofen ersetzt am Tyne, wo man mit Sägspänen carbonisirt, 6 Handöfen; in Lancashire, wo man ohne Sägspäne und mithin schon in den Handöfen schneller arbeitet, ist das Verhältnifs nicht ganz so günstig für den mechanischen Ofen.

Keiner der von mir beobachteten *Mactear*'schen Calciniröfen war mit *Gasfeuerung* versehen, während man in den continentalen Fabriken immer mehr dahin kommt, diese Art der Feuerung grade in dem vorliegenden Falle anzuwenden, weil man dadurch eine Verunreinigung der Soda mit Flugasche vollkommen vermeidet. Durch Combination der verschiedenen erwähnten Verbesserungen läfst sich übrigens schon jetzt nach dem *Leblanc*'schen Verfahren calcinirte Soda erzielen, welche der Ammoniaksoda an Hochgrädigkeit und Schönheit der Farbe vollkommen gleich kommt.

Eine der wichtigsten Verbesserungen oder vielmehr Ergänzungen, welche das *Leblanc*'sche Verfahren seit seinem Bestehen erfahren hat, würde das Verfahren von *Schaffner* und *Helbig* (D. R. P. Nr. 4610 vom 20. Februar 1878) zur Aufarbeitung der Auslaugungsrückstände sein, wenn sich dieses bei länger fortgesetztem Betriebe im eigentlichen Fabrikmafsstabe ebenso bewähren sollte, wie es bisher im halbgrofsen Mafsstabe der Fall gewesen ist. Ohne einer Veröffentlichung der speciellen Einrichtungen von Seiten der Erfinder vorzugreifen, will ich doch mit Erlaubnifs derselben die Grundzüge des Verfahrens erwähnen. Bekanntlich gewinnt man bisher nach dem *Schaffner - Mond*'schen Schwefelregenerationsverfahren höchstens die Hälfte des in den Rückständen enthaltenen Schwefels, und dieses mit bedeutendem Aufwande von Salzsäure; der Kalk der Rückstände aber geht ganz und gar verloren und es bleiben immer noch sehr umfangreiche Massen von unnützem Ballast zu bewältigen. Grade der Auslaugerückstand ist eine der gröfsten Schattenseiten des *Leblanc*'schen Verfahrens, und hat vielleicht mehr als alle anderen Umstände dahin geführt, dafs man dasselbe durch andere Verfahren zu ersetzen gesucht und theilweise wirklich ersetzt hat. Es ist nun aber *Schaffner* und *Helbig* gelungen, durch eine höchst sinnreiche Combination von theilweise ganz neuen Reactionen nicht nur so gut wie sämmtlichen Schwefel, sondern auch den Kalk der Sodarückstände wieder zu gewinnen und die Rückstände auf eine ganz unbedeutende Menge zu beschränken. Die Rückstände werden ganz frisch von den Auslaugekästen mit einer Lösung von Chlormagnesium gemischt, welche darauf energisch einwirkt, mit Production von Chlorcalcium, Magnesia und Schwefelwasserstoff nach folgender Gleichung: $CaS + MgCl_2 + H_2O = CaCl_2 + MgO + H_2S$.

Das Schwefelwasserstoffgas wird, wie später zu beschreiben,

verarbeitet; der Rückstand enthält die neu gebildete Magnesia in fein zertheiltem Zustande aufgeschwemmt in der Chlorcalciumlösung, gemischt mit Schlacken von Aluminiumsilicat u. s. w., Kokes und anderen Verunreinigungen der Sodaschmelze, welche höchstens 25 bis 30 Proc. der Gesammtrückstände ausmachen und bei dem neuen Verfahren den einzigen, unvermeidlichen, aber völlig unschädlichen, festen Abfall ausmachen. Er wird von der Magnesia durch Abschlämmen leicht und sicher getrennt, und die nun gereinigte Mischung von Magnesia und Chlorcalciumlösung mit Kohlensäure aus Feuergasen u. a. in ähnlichen Gefäfsen wie die *Weldon*'schen Oxydationsthürme behandelt, wodurch Chlormagnesium regenerirt und kohlensaurer Kalk gebildet wird: $MgO + CaCl_2 + CO_2 = MgCl_2 + CaCO_3$.

Diese beiden Producte werden durch systematisches Auswaschen von einander getrennt; das Chlormagnesium wird wieder in der ersten Operation verwendet (ein kleiner Verlust davon ist gewifs unvermeidlich, aber bei dem so sehr niedrigen Preise dieses Artikels nicht von grofsem Belang), der kohlensaure Kalk wird getrocknet und wieder zum Sodaschmelzen verwendet, wozu er sich wegen seiner fein zertheilten Beschaffenheit sehr gut eignet.

Von dem bei der ersten Operation entweichenden Schwefelwasserstoff wird etwa ein Drittel verbrannt, welches sich in der Praxis sehr leicht macht, gewifs hauptsächlich darum, weil in diesem Falle nicht, wie sonst fast immer bei den Vorschlägen zur Fabrikation der Soda aus Schwefelnatrium u. s. w., das Gas mit Hilfe von unreiner Kohlensäure ausgetrieben und also mindestens mit dem dreifachen Volum Stickstoff verdünnt ist. Dann läfst man die erzeugte schweflige Säure auf das übrige Schwefelwasserstoffgas wirken und setzt sie beide in Schwefel und Wasser um nach der Gleichung: $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$. Nun ist es freilich bekannt, dafs diese Umsetzung immer und immer wieder versucht worden und doch stets fehlgeschlagen ist, weil die Gleichung sich eben nicht wie oben vollzieht, sondern eine grofse Menge von Pentathionsäure gebildet wird, nach der Gleichung: $5H_2S + 5SO_2 = S_5O_6H_2 + 4H_2O + 5S$. Aufserdem wird der Schwefel in feinster, milchiger Form gefällt, setzt sich nur äufserst langsam ab und geht durch alle Filter hindurch. Daher sind alle Bemühungen in dieser Richtung bisher nicht von einem praktisch durchführbaren Erfolge begleitet gewesen. *Schaffner* und *Helbig* haben nun aber diese Aufgabe völlig gelöst, indem sie gefunden haben, dafs in Gegenwart von Neutralsalzen, wie z. B. Chlorcalcium oder Chlormagnesium, keine Pentathionsäure entsteht und sogar beim Zusatze solcher Salze die schon gebildete Pentathionsäure wieder zersetzt wird. Zugleich verwandelt sich der milchige, fein suspendirte Schwefel in körnigen, sich sehr leicht absetzenden und leicht auszuwaschenden. Man läfst die Gase also in einem mit Ziegeln lose ausgesetzten Thurme auf einander

wirken, in welchem eine Chlorcalciumlösung herunterströmt; die letztere kann, nachdem sie von dem Schwefel getrennt ist, immer wieder von neuem benutzt werden; ein Verlust daran ist ja aus dem *Weldon*'schen Regenerationsprocefs u. dgl. ganz kostenlos zu ersetzen. Der Schwefel wird in dem allbekannten *Schaffner*'schen Apparate geschmolzen und in Stangen gegossen. Auf diese Weise soll man ganz glatt und leicht 90 bis 95 Proc. des in den Rückständen enthaltenen Schwefels erhalten können, neben etwa 75 Proc. des Kalkes. Das erstere läfst sich auch leicht begreifen, da ja die Rückstände ganz frisch verarbeitet werden, ehe das Schwefelcalcium Zeit gehabt hat, sich zu Calciumsulfat oder Sulfit zu oxydiren.

Wenn das beschriebene Verfahren, das ja schon längst über das erste Stadium der Versuche hinaus ist, sich endgiltig bewähren sollte, so würde man ganz, abgesehen von der meist weniger wichtigen Wiedergewinnung des Kalkes, den in den Fabrikationscyklus eingeführten Schwefel fast ganz und zwar in einer viel werthvolleren Form, nämlich als Stangenschwefel, wieder gewinnen. Gewifs werden die Kosten des Verfahrens einen nicht unerheblichen Theil des Gewinnes aufzehren; aber selbst wenn, was höchst unwahrscheinlich ist, gar kein ökonomischer Vortheil dabei wäre, so wäre jedenfalls jede Belästigung durch den Umfang und die schädlichen Eigenschaften der Rückstände vollständig aufgehoben, und es wäre dem *Leblanc*'schen Verfahren in dieser Beziehung durchaus kein Vorwurf mehr zu machen. Aber es ist eben höchst wahrscheinlich, dafs die Regenerationsoperation auch nach Abzug der Kosten wenigstens den Pyritschwefel bezahlen wird. Die Erfinder gehen sogar weiter und stellen es in Aussicht, statt der Verbrennung eines Theiles Schwefelwasserstoffes, die nöthige schweflige Säure aus sonst unverwerthbaren metallurgischen Röstgasen zu entnehmen und dadurch auch deren Schwefel als Stangenschwefel zu gewinnen.

Die Erfindungen des Jahres 1878 haben mithin den *Leblanc*'schen Procefs ganz wesentlich vervollkommnet. Auf der einen Seite ist durch die fast völlige Beseitigung der Cyan- und Schwefelverbindungen die Qualität der Soda (und zwar sämmtlicher in den Laugen enthaltener) an Gehalt und Farbe der Ammoniaksoda gleich gemacht worden; die Menge des Kalksteines und der Kohle in der Sodamischung ist bedeutend verringert und der Procefs dadurch billiger geworden. Auf der anderen Seite verschwinden die Auslaugerückstände so gut wie ganz; ihr Kalk kehrt wieder in den Procefs zurück und ihr Schwefel wird sogar in veredelter Gestalt erhalten. Seit Erfindung des Verfahrens überhaupt sind keine so wesentlichen Fortschritte chemischer Natur in demselben zu verzeichnen, wenn wir die Sodafabrikation im engeren Sinne betrachten, als in diesem Jahre. Damit ist der Vorsprung, welchen das Ammoniaksoda-Verfahren in einigen Punkten unläugbar gewonnen

hatte, vielleicht mehr als eingeholt. Ferner kommt auch noch in Betracht, dafs das *Péchiney-Weldon*'sche Verfahren absolut gar keine neuen Fabrikationseinrichtungen verlangt und in jeder Leblanc-Sodafabrik ohne weiteres eingeführt werden kann. Das *Schaffner-Helbig*'sche Verfahren beansprucht allerdings einen nicht unerheblichen Aufwand für Apparate, aber doch gar nicht im Verhältnifs stehend zu den Einrichtungskosten des Ammoniaksoda-Verfahrens.

Schliefslich sei noch ein Punkt erwähnt, welcher freilich die deutschen Fabrikanten sehr viel weniger berührt als die englischen, weil nur in England die Uebelstände durch die Anhäufung enormer Mengen von nicht entschwefelten Sodarückständen an einzelnen Orten acut geworden sind. Man kann die davon abfliefsenden gelben Laugen nach einem zuerst von *Schaffner* der *Tennant*'schen Fabrik gemachten Vorschlage behandeln, welches Verfahren später von deren Director *Mactear* unter seinem eigenen Namen patentirt und sehr laut bei allen möglichen Gelegenheiten der Welt verkündigt worden ist (vgl. 1877 224 202), nämlich die Laugen durch schweflige Säure zu corrigiren und sie dann, ähnlich wie in *Mond*'s Verfahren, mit Salzsäure zu zersetzen. Aber wo dies aus localen Gründen nicht angeht, oder wo man die Kosten des Apparates scheut, kann man ein Verfahren einschlagen, welches der Verfasser in der von ihm geleiteten Fabrik eingerichtet und Jahre lang betrieben hat, welches aber erst vor 2 Jahren ohne sein Zuthun, obwohl mit Anführung seines Namens, in England patentirt worden ist. Man richtet nämlich mehrere Sümpfe ein, in welche man die gelben Laugen abwechselnd fliefsen läfst, ehe sie in den schliefslichen Abflufs gelangen; in diesen Sümpfen macht man sie völlig unschädlich, indem man sie mit Eisen- oder Manganoxyd und Kalk vermengt, wodurch die Sulfide gefällt werden; der Rückstand von Schwefelmetall regenerirt sich sehr schnell zu Oxyd und freiem Schwefel, wenn er der Luft ausgesetzt und umgeschaufelt wird, ganz wie die Reinigungsmasse der Gasfabriken. Die von dem Verfasser speciell angewendete Masse war der Schlamm, welcher sich nach dem Neutralisiren der *Weldon*'schen Chlorentwicklungslaugen absetzt und welcher wesentlich aus Eisenoxyd und kohlensaurem Kalk mit etwas Gyps, getränkt mit Manganchlorür, besteht. Es liegt auf der Hand, dafs man dieses Verfahren auch durch Einblasen von Luft während der Entschwefelung zu einem continuirlichen machen kann; der Hauptinspector der englischen Sodafabriken, *R. Angus Smith*, ist mit Versuchen über diesen Gegenstand beschäftigt, deren Resultate er wohl in Kurzem veröffentlichen wird.

In Bezug auf die Entwicklung der *Chlor*-Industrie sind, abgesehen von einigen interessanten theoretischen Besprechungen über das *Deacon*'sche Verfahren, wesentliche Neuerungen nicht zu verzeichnen. Ungemein bezeichnend ist es, dafs von diesem Verfahren auf der Pariser Ausstellung absolut nichts gesehen und gehört wurde, während *W. Weldon*

einen grofsen Preis, und zwar den einzigen in der ganzen chemischen Industrie Englands, erhielt. (Nachtrag folgt.)

Zürich, im December 1878.

Der Lichtdruck in seiner gegenwärtigen Vervollkommnung; von Adolf Ott.

Lichtdruck [1] nennen wir ein photomechanisches Verfahren, bei welchem eine durch Chromsalz lichtempfindlich gemachte und ausgewässerte Gelatineschicht als Druckplatte dient, von der auf einer lithographischen Presse durch Einwalzen eine gröfsere Zahl Abdrücke abgezogen werden kann, welche an Feinheit den besten Photographien nicht allein gleichkommen, sondern sie sowohl an Dauerhaftigkeit (wenigstens was die Silberbilder betrifft), als an Billigkeit übertreffen, sowie den weitern Vorzug besitzen, dafs sie, wie sie aus der Presse kommen, fertig und verwendbar sind, ohne einer nachträglichen Operation zu bedürfen.

Verwendbar ist der Lichtdruck zur Wiedergabe von bildlichen Darstellungen jeder Art; indefs eignet er sich ganz besonders zur Vervielfältigung von Aufnahmen nach der Natur, Gemälden u. dgl., welche in gröfserer Auflage gewünscht werden. Zur Reproduction von Plänen, Karten und Zeichnungen wird man ihm die billigere Photolithographie wohl meist vorziehen.

Geschichtliches. *Poitevin* (1862) war der Erste, welcher erkannte, dafs eine unter einem Cliché exponirte und ausgewässerte Chromgelatineschicht, wenn mit Firnifsfarbe eingewalzt, nur an den belichteten Stellen Farbe annimmt, an den unbelichteten sie aber abstöfst. [2] Da hierin das Princip des Lichtdruckes klar ausgesprochen ist, so kann man ihn mit *Davanne* wohl mit Recht den „Vater der Phototypie" nennen, wenn er auch nicht im Stande war, mehr als einige Abdrücke von einer Platte zu erzeugen. *Poitevin* benutzte als Unterlage lithographische Steine, welche *Tessié du Mothay* und *Maréchal fils* i. J. 1867 durch Metallplatten ersetzten. Da sie jedoch, wie ihr Vorgänger, mit dem Ablösen der Schicht ebenso sehr zu kämpfen hatten, so suchten sie sowohl durch Erwärmen der Platten bei einer Temperatur von 50°, als durch complicirte chemische Reactionen (Anwendung reducirender Substanzen) das bessere Anhaften zu ermöglichen, sowie die Widerstandsfähigkeit der Schicht zu erhöhen, freilich mit wenig Erfolg; denn sie brachten es nur zu 75 Abzügen von einer Platte. Nach *Husnik* lassen sich mit der betreffenden Methode nur unvollkommene Resultate, und diese nur mit grofsen Schwierigkeiten, erzielen.

Im J. 1869 sollte der Lichtdruck indefs eine grofse Vervollkommnung erfahren. *Albert* und *Maier* in München hatten erkannt, dafs sich ein festes

---

[1] Auch Albertotypie, Collotypie, Gelatinedruck, Glasdruck, Heliotypie, Phototypie, Photoverrotypie, photographischer Pressendruck genannt.

[2] *„L'encre grasse adhère aux seules parties modifiées par la lumière d'une surface quelconque recouverte du mélange bichromaté."* *(Davanne: Sur les impressions photographiques aux encres grasses analogues à la lithographie.)*

Anhaften der eigentlichen Bildschicht nur dadurch erzielen läfst, wenn man auf die betreffende Unterlage (wozu sie dicke Glasplatten wählten) eine erste Schicht von Eiweifs mit Kaliumbichromat ausbreitet und sie durch Belichten in den unlöslichen Zustand überführt, ehe man zur Herstellung der zweiten Schicht geht. Jene erste Mischung bildet eine aufserordentlich feste und der Feuchtigkeit widerstehende Lage, auf welcher auch die Bildschicht besonders gut haftet — um so mehr, wenn, wie *Albert* und *Maier* erkannten, nach der Exposition unter einem Negativ, also nach Erscheinen des Bildes, die hier durchsichtige Platte noch für $1^1/_2$ bis 3 Minuten von der Rückseite im zerstreuten Lichte exponirt wird. Diese nachträgliche kurze Belichtung genügt, um die beiden Schichten vollständig mit einander zu verbinden und die Möglichkeit eines späteren Ablösens durch Feuchtigkeit auf ein Minimum zu beschränken. Durch diese Verbesserung wurde man in Stand gesetzt, nicht allein einige hundert, nein einige tausend fehlerfreie Abdrücke von ein und derselben Druckplatte herzustellen.

Brauneck und *Maier* in Mainz führten im J. 1874 die Schnellpresse zur Erzeugung von Lichtdrucken ein. Hiermit ist man nun im Stande, bis zu 5000 Abdrücke im Format von 12×15^{cm} täglich zu erzeugen; freilich haben dieselben gewöhnlich ein weniger feines Aussehen, als die auf der Handpresse gewonnenen; allein die neue Anwendung gab sich dennoch als ein bedeutender Fortschritt zu erkennen, weil sie der Reproduction technischer und wissenschaftlicher Darstellungen ein weites Feld eröffnet hat. Uebrigens soll man durch zweimaligen Druck Bilder gewinnen, welche an Schönheit jedes Silberbild übertreffen.

Später noch schritt man zur Substituirung der gewöhnlichen Glasplatten durch Hartglas und benutzte das Verfahren zur Herstellung sogen. „Heliochromien", besser „*Chromophototypien*", indem man, um wie in der Chromolithographie ein Bild zu erzeugen, eine mehr oder weniger grofse Anzahl Lichtdruckplatten mit verschiedenen Farben einwalzte und zum Druck verwendete.

Hierher gehört auch die vielversprechende Erfindung *Albert's (prismatischer Farbenlichtdruck)*, welche indefs unseres Wissens noch nicht industriell ausgenutzt wird.

Heute nimmt der Lichtdruck unter den Zweigen der vervielfältigenden Technik eine Achtung gebietende Stelle ein und wird bei dem stets zunehmenden Bedürfnisse der Industrie und Wissenschaft an absolut getreuen Darstellungen voraussichtlich noch bedeutend an Ausdehnung gewinnen.

Verfahren. Man nimmt dicke, plan geschliffene Glasplatten, deren Kanten schräg ablaufen und übergiefst sie mit der auf folgende Weise hergestellten Mischung: 30 Th. Eiweifs werden zu Schaum geschlagen; hierzu gibt man 25 Th. Wasser und eine concentrirte Lösung von 1 Th. Kaliumbichromat, ferner 10 Th. Ammoniakflüssigkeit. Diese Lösung wird filtrirt und unter Vermeidung von Blasen auf der genannten Unterlage ausgebreitet. Hierauf läfst man ablaufen, stellt die Platte senkrecht auf einen Plattenständer und läfst bei gewöhnlicher Temperatur im Dunkeln trocknen. Ist die Schicht vollständig trocken, so legt man die Platte mit der präparirten Seite auf eine ebene Unterlage, auf der ein schwarzes Tuch ausgebreitet ist, und belichtet sie so lange in zerstreutem Licht, bis die Schicht, mit einem nassen Finger betupft, nicht mehr klebt. Man thut indefs gut, sich die ersten Male zu merken, bis zu welchem Grade eines (mit stets gleich empfindlichem Papier gefüllten) Photometers man zu exponiren hat, um später in jeder Beziehung sicher gehen zu können. (Im Juli vorigen Jahres exponirte ich im Schatten von 7 bis 10 Uhr Vormittags.) Mehrere Experimen-

tatoren schreiben vor, dafs man die chromirte Schicht nunmehr in lauem Wasser auszuwässern habe; es ist dies aber nicht nöthig.

Hierauf bereitet man sich folgende, für die Bildschicht dienende Mischung: Man läfst einerseits 10 Th. Hausenblase in ihrem 15fachen Gewicht Wassers für 2 bis 3 Stunden und andererseits 40 Th. einer guten Gelatine in ihrem 10 bis 12fachen Gewicht Wassers für eine Stunde einweichen. Man löst sowohl Hausenblase als Gelatine bei gelinder Wärme, gieſst beides zusammen, mischt eine Lösung hinzu, die 12½ Th. Kaliumbichromat enthält, und filtrirt das Ganze. Durch Zusatz einer bis zur Gelbfärbung nöthigen Menge Ammoniaks verhindert man das sonst so leicht eintretende freiwillige Unlöslichwerden der Schicht. Mehrere Lichtdrucker verwenden statt gewöhnlichen Kaliumbichromates das zuerst von *Kopp* empfohlene theuere Kaliumammoniumchromat oder eine Mischung von Kaliummonochromat mit Ammoniummonochromat; es ist dies aber nicht nöthig, wenn man, wie vorgeschrieben, zu der von uns empfohlenen Lösung so viel Ammon gibt, bis sie hellgelb gefärbt ist.[3]

Bevor man diese Mischung auf die erste Schicht aufgieſst, ist es nöthig, die Platte auf etwa 40° zu erwärmen. Dies geschieht in einem Trockenkasten, in welchem der Länge nach mit Stellschrauben versehene, genau horizontal gelegte Eisenstäbe verlaufen. Sehr wünschenswerth ist es, dafs diese Trockenvorrichtungen in einem möglichst staubfreien, den äufseren Temperaturschwankungen wenig unterworfenen Lokale aufgestellt sind. Sie sind mit Deckeln versehen und werden aus Holz construirt und in gröfsern Anstalten mit Dampf erwärmt.

Zur Erzielung einer möglichst gleichmäfsigen Schicht, was von äufserster Wichtigkeit ist, verfährt man bei *Braun und Comp.* in Dornach i. E. auf folgende Weise: Die richtig erwärmte Platte wird auf einen nivellirten hölzernen Dreifufs gelegt, der in einer hinreichend grofsen, aus galvanisirtem Eisenblech bestehenden Cüvette steht.

---

[3] Wir haben hier die uns zu Gebote stehenden Recepte zusammengestellt, indem wir die Menge der Gelatine auf die Einheit reducirten. Da bei keinem Hausenblase angegeben ist aufser bei dem *Maier*'schen, so haben wir sie bei diesem in die Gelatine einbezogen:

		Gelatine		Wasser	Gelatine		Chromsalz	
Aeltere Recepte	*Albert*	1	:	6	1	:	0.33	Durchschnittliche Menge 0,267
	Markl	1	:	6	1	:	0,26	
	Lemling	1	:	6 bis 9	1	:	0,23	
	Voigt *	1	:	7.7	1	:	0.38	
Neuere Recepte	*Ott*	1	:	12	1	:	0.25	
	Albert	1	:	12	1	:	0.16	
	Maier *	1	:	15	1	:	0.33	
	Husnik †	1	:	16	1	:	0,20	

Hier ist indefs nirgends auf die Wassermenge Bezug genommen, welche zur Lösung des Chromsalzes erforderlich ist. Die mit * bezeichneten Praktiker verwenden zur Hälfte Kaliummonochromat, zur Hälfte Ammoniummonochromat; der mit † bezeichnete benutzt nur Ammoniumbichromat.

Nachdem sie mit einem grofsen Pinsel abgestaubt ist, übergiefst man sie mit einer nach der Gröfse der Platte abgemessenen Menge der warmen, aber vollständig blasenfreien Lösung und vertheilt dieselbe mit einem Papierstreifchen gleichmäfsig nach allen Seiten hin. Sodann streicht man die Flüssigkeit mit dem Zeigfinger rasch über die schrägen Kanten, kippt einmal leicht nach vorwärts (von sich hin), damit ein Ueberflufs ablaufe, und gleicherweise gegen sich zu, läfst aber die Platte in beiden Fällen rasch in die horizontale Lage fallen; zuletzt hebt man sie noch ein wenig an dem Ende, welches dem Operateur zugewendet ist, senkt wieder und trägt sie in möglichst horizontaler Lage in den erwärmten Trockenkasten, doch so, dafs sie genau dieselbe Lage einnimmt, wie zuvor, als sie nivellirt wurde. Dies ist nöthig, weil die Platten nicht immer überall gleich dick sind. Getrocknet wird bei einer Temperatur von 50°. Bei niedrigerer Temperatur erhält die Schicht kein genügendes Korn, bei höherer wird sie leicht unlöslich; auch bilden sich bei zu raschem Trocknen Zonen, die beim spätern Drucken der Bilder zum Vorschein kommen. Bemerkenswerth ist, dafs die Gelatineschichten beim raschen Trocknen sehr widerstandsfähig gegen mechanischen Druck sind; langsam getrocknete Platten werden mürber.[4]

Die Belichtung kann entweder in der Sonne oder in zerstreutem Lichte stattfinden. In der Regel wählt man aber letzteres, weil Fehler im Cliché, wie Kratzer, sich sonst zu leicht abzeichnen. Bei äufserst feinen Gegenständen mit kleinen, mikroskopischen Details ist (nach *Husnik*) der gröfsern Schärfe wegen das directe Sonnenlicht beim Copiren vorzuziehen; die Copirrahmen müssen aber rein und unbeschädigt sein. Das Cliché mufs ein sogen. umgekehrtes sein, weil andernfalls das Bild ein verkehrtes würde; meist bedient man sich abgezogener, aus Gelatinefolien bestehender Negativen; doch hat *Obernetter* ein Verfahren bekannt gemacht, um durch einen Einstaubprocefs sofort zweckdienliche Clichés zu erzeugen. Behufs der Exposition wird das Negativ mit der Bildseite auf die präparirte Lage gebracht, in einen Copirrahmen eingespannt, selbstverständlich bei gelbem Licht und auf ein schwarzes Tuch gelegt, um jede Reflexion der Lichstrahlen zu verhindern.

Ueber die Zeit der Exposition läfst sich natürlich Bestimmtes nicht sagen, weil sie je nach der Beleuchtung und der Transparenz des Negatives variirt; gewöhnliche Clichés erfordern etwa $^1/_4$ Stunde in der Sonne und $1^1/_2$ Stunden im zerstreuten Licht. Die Exposition wird unterbrochen, wenn man von der Rückseite alle Details wahrnimmt; man achte dabei besonders auf die weifsen Partien. Sind in diesen alle Mitteltöne bemerkbar, so spannt man den Rahmen auf,

[4] Vgl. Dr. *Eder: Ueber die Reactionen der Chromsäure und Chromate*, (Wien 1878) S. 15.

hebt die Platte heraus und belichtet sie nochmals in diffusem Lichte für $1\frac{1}{2}$ bis 3 Minuten, indem man sie, wie bei der Belichtung der Grundschicht, mit der präparirten Seite auf ein schwarzes Tuch legt. Durch theilweises Unlöslichwerden der Bildschicht findet eine innigere Vereinigung beider Schichten, also verminderte Gefahr des Ablösens statt. Schliefslich wird die Platte senkrecht in einen mit Rinnen versehenen Trog gestellt und unter stetem Einflufs frischen Quellwassers so lange ausgewässert, bis jede Spur ungebundenen Chromsalzes entfernt ist und die Schicht ein mattweifses Ansehen darbietet. Sodann wird sie in einer einprocentigen Lösung von Alaun gehärtet, abgespült und zum Trocknen hingestellt.

Die nun folgende Operation des sogen. *„Aetzens“* [5] bezweckt, dafs man beim Drucken nicht immerfort anzufeuchten braucht, sondern ohne Störung fortdrucken kann. Hierdurch erst wurde die Anwendung der Schnellpresse ermöglicht. Auch kann man so behandelte Platten beliebig lange aufbewahren, ohne dafs sie gänzlich eintrocknen, um dann für die Fertigstellung zum Druck einer langwierigen Vorbereitung zu bedürfen. *Husnik* und *Obernetter* behaupten zwar, dafs man durch bloses Einfeuchten mit reinem oder schwach glycerinhaltigem Wasser Bilder von gröfserer Kraft erhalte. Ich habe dies in meiner Praxis indefs durchaus nicht finden können; auch kann man sagen, dafs das Verfahren der *„Aetzung“* jetzt von der Mehrzahl der Lichtdrucker angewendet wird. Die bei *Braun und Comp.* gebräuchliche Mischung ist folgende: 150 Th. Glycerin, 50 Th. Ammoniakflüssigkeit und 5 Th. Kalisalpeter, in 25 Th. Wasser gelöst. Sie wird über die Bildschicht ausgebreitet und für etwa $\frac{1}{2}$ Stunde darauf gelassen. Glycerin und Salpeter halten die Platte feucht und die Benutzung des letztern namentlich bringt schönere Weifsen hervor. Ueber die Wirkung des Ammoniaks bin ich nicht ganz im Klaren, vermuthe indefs, dafs es das Eindringen der genannten Substanzen erleichtert. Statt Kalisalpeter sind auch andere leicht hygroskopische Körper im Gebrauch. Verdünnte Salpetersäure (1 : 6) auf eine Lichtdruckplatte gepinselt, vermindert nach *Waterhouse* das Relief und befördert das Kommen der feinsten Töne.

Ueber die *Kornbildung* können wir uns, als zu weit führend, hier nicht verbreiten, ebenso wenig über die Beschreibung des Druckes; nur sei bemerkt, dafs es mit letzterem allerdings seine grofsen Schwierigkeiten hat, wenn die Platte mangelhaft präparirt war, allein schnell und beinahe spielend erlernt werden kann, wenn man wirklich gute Platten besitzt.

---

5 Ich lasse es dahingestellt, ob dieser Ausdruck richtig gewählt sei, jedoch hat er sich nun einmal Eingang in den Lichtdruckateliers verschafft. (Herausgeber technologischer Wörterbücher werden darauf aufmerksam gemacht.)

Die Gelatine. Das grofse Geheimnifs beim Lichtdruck besteht in der Wahl einer guten Gelatine, sagt *Eder*, und wir möchten hinzufügen, dafs sie die Seele des Lichtdruckes sei. Es ist das Verdienst *Eder*'s, zuerst wissenschaftlich untersucht zu haben, welche Gelatinesorten sich am besten zum Lichtdruck eignen, wodurch er der in diesem Gebiete noch herrschenden Geheimnifskrämerei den Boden unter den Füfsen entzogen hat. Das Haupterfordernifs einer Lichtdruckgelatine ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Druck. Deshalb ist für die Prüfung der verschiedenen Sorten die *Lipowitz*'sche Methode, welche die Qualität nach der Consistenz und Tragkraft ihrer Gallerten schätzt, von hohem Werth.[6] Eine Lichtdruck-Gelatine soll mit der *Lipowitz*'schen Methode über 700^{g} ertragen; auch sind die chondrinreichen nach *Eder* besser geeignet, als die glutinreichen. Chondrin scheint ihm auch brillantere Abdrücke von mehr Contrast zu geben. Einer der ersten Lichtdrucker des Deutschen Reiches bringt bei der Herstellung seiner Gelatine die Abfälle von Kalbsköpfen in das Leimgut; nun sind aber alle jungen, in Bildung begriffenen thierischen Gewebe chondrinreich. Die Angabe *Husnik*'s, dafs aus Abfällen von Häuten und Sehnen älterer Thiere sich die beste Lichtdruck-Gelatine gewinnen lasse, würde somit auf Irrthum beruhen. Starkes und anhaltendes Sieden, sowie das Bleichen machen sie ohne Zweifel unbrauchbar.

Hausenblase wird als Zusatz von 15 bis 25 Procent zur Gelatine von *Brauneck* in Mainz und *Anton Maier* in München mit Erfolg benutzt. Man erhält ohne dieselbe allerdings weichere, aber nicht so saftige Abdrücke. Nach *Eder* besteht sie aus fast reinem Glutin. Sie soll sich nach *Lemling* schneller verdrucken als gute Gelatine; ich möchte indefs das Gegentheil behaupten.

Kostenberechnung für die Arbeit von 7 Monaten (bei einer Firma in Süddeutschland).

Auslagen für eine Licenz bezahlt an eine Lichtdruckfirma in Mitteldeutschland	5 600 M.
Schnellpresse von *Faber und Schleicher* in Offenbach a. M.	7 816
Handpresse	247
Trockenkasten-Installation	1 200
Zusammen	14 863 M.
Hieraus berechnet sich an Zinsen 5 Proc. von 14 863 M. für 17 Monate =	1 052 M.
Jährl. Zinsen der Dampfmaschine 4020 M.; 1/6 hiervon, da sie sonst benutzt wird, macht 670 M. für 1 Jahr, für 17 Monate =	949
	2 001 M.

[6] Nach Dr. *Eder*, welcher diese Methode auf die Untersuchung von etwa 20 Sorten ausgedehnt hat, eignen sich für unsern Zweck besonders die folgenden: Die Sorten von *Coignet* in Paris (sie wird mit gutem Erfolge von *Braun und Comp.* verwendet), die Lichtdruckgelatine von Höchst a. M. (von *Albert* in München benutzt), von *Kriwanek*, Photographische Gelatine, F. F., Crentz, Michelstadt 70. Blanc 1re qual. (in *Obernetter*'s Etablissement mit Erfolg in Anwendung).

Handarbeit.	Uebertrag	2 001 M.
Ein Drucker zu 4 M. für 425 Tage	1 700	
Ein Plattenpräparateur zu 8 M.	3 400	6 927
Ein Gehilfe zu 3,50 M.	1 487	
Ein Mädchen zu 80 Pf.	340	
Chemische Producte		1 930
Glasplatten		280
765 Ries Papier von *Rives* zu 16 M.		12 240
	Zusammen	23 378 M.
	Ausschufs 10 Proc.	2 337
	Summe	25 715 M.

765 Ries zu 500 Blätter sind 382 500 Blatt. Ein Blatt *Rives* (Dimension 44 × 56^{cm}) kostet daher phototypisch bedruckt: 6,7 Pf.

Lichtdruck auf Zinkblech. Der phototypische Druck auf Zinkblech wird es gestatten, *das Ideal des Lichtdruckes, die Massenproduction von Lichtbildern* zu verwirklichen, indem er es möglich macht, eine Schnellpresse mit einem Papier ohne Ende zu benutzen, wenn die Druckplatte um einen Cylinder gebogen und auf demselben befestigt wird. Jedenfalls ist diese von *Albert* und *Obernetter* stammende Idee der von *Despaquis*, welcher elastische Leinwandbänder vorschlug, bedeutend vorzuziehen, und es bleibt jetzt nur noch abzuwarten, ob man einige eigentlich nicht grofs scheinende Schwierigkeiten zu überwinden im Stande sein wird, welche sich der Ausnutzung des Verfahrens mittels Schnellpressen bislang entgegengestellt haben. Das Haupthindernifs besteht in der Bildung schwarzer (Oxyd-?) Punkte auf der Bildschicht, die freilich nicht sofort, sondern (bei fortgesetztem Drucken) erst nach einigen Tagen auftreten, aber ohne fortwährendes Betupfen mit concentrirter Kleesalzlösung es zur Unmöglichkeit machen, fehlerfreie Abdrücke zu erhalten. Allerdings will *Husnik* durch Zusatz von Chromalaun zur lichtempfindlichen Mischung, sowie durch Einfeuchten mit einer Chlornatrium haltigen Glycerin-Ammoniaklösung eine Abschwächung der Schwärzen erzielt haben; allein ehe diese Schwierigkeit gänzlich beseitigt ist, wird Niemand an die Construction neuer und kostspieliger Pressen gehen. Auf *Handpressen* haben die oben genannten Praktiker freilich schon zahlreiche Drucke hergestellt; *Albert* hat solche in der Gröfse von 1^{m} aufzuweisen („Lohengrin's Abschied" für den Wiener Kunstverein ist ausschliefslich von Zinkplatten gedruckt worden), und ich habe bei *Albert* selbst so hergestellte Bilder gesehen, welche gewöhnlichen Phototypen nicht allein in jeder Beziehung gleichkamen, sondern sie auch an Schärfe bedeutend übertrafen.

Husnik macht Mittheilungen über diesen Gegenstand, welche wir hier in Kürze angeben. Das verwendete Zinkblech ist das speciell zum Satiniren von Druckpapier verwendete; es bedarf vor der Präparation nur einer Reinigung mit feinstem Schmirgelpapier. Jene wird damit eingeleitet, dafs man die Platte mit einer 3proc. Chromsäurelösung 1 bis 2 Mal übergiefst. Auf der Oberfläche bleibt unlösliches chromsaures Zink zurück, welches als gelbliches Pulver fest anhaftet und die eigentliche

Verbindung der Gelatine mit dem Metall bewerkstelligt. Nachdem die Chromsäurelösung etwas abgetropft ist, wird sie in noch nassem Zustande mit reinem Wasser einige Mal abgespült und sodann gleich mit einer sehr heifsen, gut filtrirten Gelatinelösung von 1 Th. Gelatine, 20 Th. Wasser und 4 Th. Spiritus übergossen. Zu dem Ende mufs das Blech, um eine zu rasche Coagulation zu vermeiden, passend vorgewärmt werden. *Obernetter* und *Albert* lassen sie alsdann bei einer Temperatur von 45 bis 55° in horizontaler Lage eintrocknen. Wohl könnte man schon diese erste Schicht mit Chromsalzen versetzen und selbe in der richtigen Stärke herstellen; allein man gewinnt vollkommenere Resultate, wenn man eine zweite Schicht mit ihr verbindet. Man bereitet sich zu diesem Ende eine Mischung, wie sie oben zur Herstellung der sogen. Bildschicht angegeben wurde, der man aber noch auf 100 Th. Gelatine 1 Th. Chromalaun in Lösung ganz allmälig zufügt. Dieselbe wird auf der erwärmten Platte in heifsem Zustande ausgebreitet und, nachdem sie gehörig vertheilt worden ist, wird die Platte auf ein flaches Blechgefäfs gelegt, in welchem durch Eis abgekühltes Wasser läuft, damit die Schicht erstarrt, bevor sie Zeit gewinnt, in die unegalen, etwas vertieften Stellen fliefsen zu können. Sodann wird sie in horizontaler Lage bei 50 bis 55° im Trockenofen getrocknet.

In Bezug auf die Exposition, so wird dieselbe insbesondere dadurch erleichtert, weil das schwache Blech an jedes selbst noch so krumme Negativ genau angedrückt werden kann und sich gerade so wie beim Copiren der Papierbilder durch Umbiegen nachsehen läfst.

Das Auswässern findet wie oben beschrieben statt. Befestigt wird die Platte auf Stein oder Metall mittels dicken Steindruckerfirnifs und, bevor man zum Drucken schreitet, wird sie durch eine Presse gezogen, damit sie auch gut festsitzt. In Bezug auf die Haltbarkeit läfst die Schicht nichts zu wünschen übrig; die Platte wird auch erst durch mechanische Abnutzung nach langer Zeit unbrauchbar. Das sehr billige Material gestattet namentlich, grofse Platten billig herzustellen, bei denen eine Besorgnifs des Zerspringens natürlich gänzlich wegfällt.[7]

---

[7] Manche Leser werden fragen, ob sich der Lichtdruck nicht auch auf Stoff verwenden lasse, da dies doch sehr nahe liegt. Dazu sei bemerkt, dafs in dieser Anwendung das Verfahren insofern auf Schwierigkeiten stöfst, als man dabei keine Firnifsfarbe anwenden kann, weil sie durch Seifenwasser sofort entfernbar wäre. Technikern, welche sich für diesen Gegenstand interessiren, glaube ich indessen einen Weg andeuten zu können, welcher meiner Ansicht nach zum Ziele führen mufs, nämlich es mit *ölsaurem Aluminium*, entweder für sich, oder mit passenden Substanzen vermischt, zu versuchen. Es besitzt dieser Körper nämlich die drei Eigenschaften, welche für unsern Zweck nöthig sind: Er läfst sich im wasserfreien Zustand herstellen, besitzt eine geeignete Consistenz und ist selbst ein Mordant. Ein damit eingewalztes Stück Zeug würde sich hernach von jedem Färber in verschiedenen Farben ausfärben lassen. Anderweitig in Anspruch genommen, bin ich zur Zeit aufser Stande, Versuche in der bezüglichen Richtung anzustellen, überlasse aber Jedem die Ausbeutung dieser gewifs nicht unpraktischen Idee.

Eingebrannte Lichtdrucke. Ganz neuerdings werden mit Schmelzfarben bedruckte photographische Bilder nach einem äufserst sinnreichen Verfahren zum Einbrennen auf Porzellan, Glas, Fayence und ähnlichen Materialien verwendet. Der Erfinder, *Joh. H. Strumper*, von der wohlbekannten Firma *Strumper und Comp.* in Hamburg, geht in der Weise zu Werke, dafs er Pyroxylinpapier oder sonst ein nitrirtes, feines Papier mit einer Photographie bedruckt, statt gewöhnlichem Druckerfirnifs aber einen Firnifs verwendet, der aus einer Schmelzfarbe und einem in der Hitze sich vollständig verflüchtigenden Oel besteht. Das nitrirte Papier wird zuvor mit Stärke oder mit einem anderen vegetabilischen Kleister bestrichen und, nachdem das Lichtbild darauf übertragen ist, mit Wasser oder leicht verdünnter Salpetersäure angefeuchtet, sodann auf das Porzellan, Glas o. dgl. durch schwachen Druck befestigt. Man läfst das Bild mit dem Papier zusammen eintrocknen und bringt darauf den Gegenstand zum Einbrennen in den Ofen. Das Papier verbrennt vollständig, ohne der Reinheit der Farbe Eintrag zu thun, und man erhält auf diese Weise ein scharfes Bild. Sollen mehrere Farben neben einander oder über einander auf den Gegenstand übertragen werden, so werden mit Hilfe mehrerer Negative desselben Bildes die betreffenden Farbendrucke auf Papier der vorher beschriebenen Art gedruckt und neben bezieh. über einander auf das Porzellan, Glas u. dgl. in feuchtem Zustande aufgetragen und gleichzeitig oder, wenn solches für einzelne Farben nöthig ist, nach einander eingebrannt. (Vgl. D. R. P. Nr. 1384 vom 19. December 1877.)

Ueber nasse Processe bei der Kupfergewinnung; von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur in Hannover.

(Fortsetzung von S. 265 dieses Bandes.)

II. *Auslaugen der löslichen Kupfersalze.*

Hierüber ist in Vorstehendem bereits mancherlei angemerkt. Man laugt entweder durch Filtration und Verdrängung oder auch unter Umrühren, so z. B. beim Hunt und Douglas-Processe. Systematische Laugerei, die sich über mehrere Laugbottige gleichzeitig erstreckt, ähnlich dem Auslaugen der Rohsoda nach *Shank's* Methode, ist wegen der dicht liegenden Massen schwierig durchführbar. Für die Herstellung der Lauggefäfse bleibt häufig kaum ein anderes Material als Holz anwendbar. Die Verbindungen werden mit Kitten verschiedener Art gedichtet, aufserdem eiserne Anker oder hölzerne Rahmen um die Gefäfse gelegt. Wo das Laugen mit Erwärmung verbunden ist, sei

es durch directe oder durch den Procefs selbst hervorgerufene, da ist trotzdem die Dauer der Holzgefäfse nur eine kurze. Man wird daher die Sohle des Laugereigebäudes asphaltiren, damit die ausrinnenden Laugen gesammelt werden können.

Die Extractionsgefäfse haben häufig einen falschen Boden, der von durchlöcherten Thonplatten gebildet sein kann und auf welchem man eine Filterschicht von verschiedenen Materialien (Kokes, Stroh, Haidekraut) anordnet. Hähne unter dem falschen Boden zum Ablassen der Laugen dürfen nicht von Eisen genommen werden, sondern womöglich von Thon. Bei kleineren Operationen und Betrieben wendet man auch Gefäfse von Thon an. Das Laugen selbst soll womöglich eine schnelle und vollständige Erschöpfung der Masse bewirken und ist daher genügend für frisches Wasser (oder Lauge) zu sorgen, sobald sich die mit dem Erze in Berührung befindliche Lauge in gewünschtem Grade beladen hat.

Zum Laugentransport nimmt man entweder Dampfstrahl-Apparate aus Hartblei (Oker), deren Dampfdüsen sich aber ziemlich schnell, besonders bei salzsauren Laugen, erweitern, oder Schöpfräder (Stadtbergen) oder Montejus, diese aber auch von Holz, unter Benutzung comprimirter Luft. Vielleicht liefsen sich auch offene Thongefäfse als Montejus verwenden, die man in ein eisernes geschlossenes Gefäfs stellt, in welches man comprimirte Luft derart treibt, dafs ein in das Thongefäfs nieder tauchendes Druckrohr die Lauge wegführt. Das Thongefäfs hätte so keinen einseitigen Druck auszuhalten und könnte schon ziemlich grofs genommen werden. Allerdings müfste, da die Controle der Füllung mit Lauge schwierig ist, das Einlassen der Lauge nach abgemessenen Mengen, bezieh. über Gefäfse von etwas kleinerem Inhalt als derjenige des Thongefäfses stattfinden, damit letzteres nicht überlaufen kann.

Für Leitungsröhren verwendet man Thon oder Kautschuk. Rohrverschlüsse erfolgen durch Quetschhähne. Auch führt man die Laugen in offenen transportablen Rinnen, die man bei Reparaturen leicht durch vorräthige ersetzen kann.

III. *Behandlung der Kupferlaugen.*

Man hat hier zweierlei zu beachten, nämlich einerseits die Beseitigung von solchen Verunreinigungen, welche die Qualität des Kupfers verschlechtern würden, andererseits die Abscheidung von Silber und Gold aus denselben. Dafs mechanische Verunreinigungen möglichst fern gehalten und zum Absitzen gebracht werden, versteht sich von selbst.

1) *Beseitigung von Verunreinigungen.* In erster Linie handelt es sich um die Wegschaffung von Arsen und Antimon, welche, in den Erzen enthalten, wenigstens in Antheilen mit in die Laugen und in

das Cementkupfer übergehen. *Down* (1878 224 195) behandelt die bei Verarbeitung der Kiesabbrände nach *Henderson*'s Verfahren erhaltenen sauren Laugen mit so viel Kalk, dafs die Säure ziemlich abgestumpft wird und die in Lösung befindlichen Eisensalze nieder zu fallen beginnen. Wie *Down* angibt, sollen Arsen und Antimon nur aus stark saurer Lösung mit dem Kupfer zugleich niederfallen, in schwach saurer Lösung aber gelöst bleiben; nach *Kinzgett* und *Lunge* (1876 219 330) aber sollen sie sich mit dem Eisen in einer dem Scheele'schen Grün ähnlichen Verbindung niederschlagen. Auch *Gibb* behauptet, nach der Kupferfällung mit Eisen nie mehr Arsen in den Rückstandslaugen gefunden zu haben.

In Agordo (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1877 S. 161) enthalten die Kupferlaugen erhebliche Mengen von schwefelsaurem Eisenoxyd, welches durch das vom Eisen schon gefällte Kupfer zu Oxydul reducirt wird ($Fe_2O_3,3SO_3 + Cu = 2FeO,SO_3 + CuO,SO_3$), wodurch das gebildete Kupfersulfat neuerdings durch Eisen zerlegt werden mufs; auch zerfällt ein Theil des schwefelsauren Eisenoxyds in basisches Salz Fe_2O_3,SO_3 und Eisenvitriol. Das erstere fällt in den Kupfercementschlieg. *Zoppi*, welcher dies fand, behandelte die Laugen in einem Thurme mit schwefliger Säure ($Fe_2O_3,3SO_3 + SO_2 = 2FeO,SO_3 + 2SO_3$), reducirte hierdurch das Eisenoxydsalz, beseitigte die Abscheidung des basischen Eisensalzes und verminderte erheblich den Bedarf an Fällungseisen; auch war das Kupfer weniger mit Arsen verunreinigt (vgl. 1877 224 458).

2) *Entsilberung der Laugen.* Bei der Extraction der Pyritabbrände nach *Henderson*'s Verfahren war, soweit ich nachkommen kann, *Claudet* der Erste, der die Laugen regelmäfsig entsilberte (vgl. 1870 198 306. 1871 199 53. 305). Die ersten Laugen, welche 95 Proc. des gelösten Silbers als Chlorsilber enthalten, werden mit Jodkalium in bestimmtem Antheile versetzt, wodurch Jodsilber (wohl auch Jodblei, das den Verbrauch an dem nicht billigen Niederschlagsmittel erhöht) ausfällt. Der gewaschene, noch feuchte Niederschlag, mit Salzsäure angesäuert, gibt mit Zink Jodzink, Jodblei und Silber, von denen ersteres zur Entsilberung neuer silberhaltiger Laugen verwendet wird (vgl. auch *Wedding* und *Ulrich*, S. 315). *Lunge* (1874 214 467) meint, dafs der Jodverlust nicht ganz unbedeutend sein kann. Nach *Claudet* (1872 206 30) wurden auf einem Werke zu Widnes im J. 1871 aus 16 300^t Abbrand erhalten 333^k,24 Silber und 3^k,17 Gold; es blieben nach Abzug der Feinungskosten 80 800 Franken übrig und 137^k Jod gingen in Verlust. Durch die Höhe des letzteren veranlafst, versuchte *Claudet* an Stelle von Jodkalium Varechlaugen anzuwenden und sollen damit sehr befriedigende Resultate erzielt sein. Das Gold der Abbrände scheint bei der Röstung in Chlorgold übergeführt und bei der niedrigen Rösttemperatur nicht zerlegt zu werden.

Gibb (1874 214 468) entsilbert die Kupferlaugen durch partielle Fällung mit Schwefelwasserstoff, aus Sodarückstand erzeugt. Mit den zuerst niederfallenden 6 Proc. Schwefelkupfer fällt zugleich der gröfste Theil des Silbers. In Oker versuchte man dieselbe partielle Fällung mit Schwefelnatrium (vgl. 1878 228 149). Während das ohne Silberscheidung erzielte Kupfer im Mittel 0,069 Proc. enthält, finden sich, nach *Gibb* entsilbert, nur noch 0,0069 bis höchstens 0,0137 Proc. Silber; die gefällten 6 Proc. Kupfersulfid enthalten dagegen $6^{k},85$ Silber in 1^{t} Kupfer.

Der Silberkupfer-Niederschlag wurde früher calcinirt und $^{1}/_{4}$ des Kupfers auf Vitriol verarbeitet, worauf Silber rückständig blieb; der Kupferrest war als Oxyd, wohl auch als Oxychlorid vorhanden. Später laugte *Gibb*, um die Erzeugung des Kupfervitriols zu vermeiden, das calcinirte Product mit Wasser und fällte die vitriolische Lösung, die höchstens 34^{g} Silber in 1^{t} Kupfer enthält, mit Eisenschwamm. Der abgelaugte Rückstand wurde dann mit heifser gesättigter Kochsalzlauge ausgezogen und auf trockenem Wege weiter verarbeitet. Aus der noch immer schwach kupferhaltigen Silberlauge werden mit Kalkmilch die Metalle niedergeschlagen und aus dem ausgewaschenen Niederschlage das Kupfer mit verdünnter Schwefelsäure herausgelöst. Der Rückstand mit 9 Proc. Silber wird abgesetzt. Aus dem Abbrand erhält man so 0,0017 Proc. Silber bei höchstens 0,75 M. Unkosten, entsprechend 1,75 M. Reingewinn für 1000^{k} Abbrände.

Snelus (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1876 S. 146) schlägt aus den Laugen der Kiesabbrände durch Einblasen von fein vertheiltem Eisenstaub unter Umrühren etwa 19 Proc. Kupfer nieder, mit welchem etwa 80 Proc. des gelösten Silbers ausfallen.

Chadwick und *Jardine* (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1877 S. 104) wollen nach einer unverständlichen Patentbeschreibung das Silber der Laugen von Kiesabbränden mit Bleizucker niederschlagen, den Niederschlag durch heifse verdünnte Schwefelsäure entkupfern und mit Zink und Schwefelsäure reduciren.

Clark und *Smith* (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1876 S. 146) laugen das chlorirte Erz mit kaltem Wasser, dann mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron oder mit Gaswasser, um Chlorsilber in Lösung zu bringen, aus welcher Silber galvanisch niedergeschlagen wird und vereinigen die Restlauge von dieser Operation mit derjenigen Lauge, welche der Auszug des Erzes mit heifsem Wasser liefert, um das Kupfer abzuscheiden.

IV. *Ausfällung des Kupfers.*

a) *Eisen* findet bisher die allgemeinste Anwendung zur Abscheidung des Kupfers aus den Laugen. Schmiedeisen ist wirksamer als Gufseisen; graues Roheisen löst sich schneller als weifses; auch Eisensauen

werden zur Fällung verwendet (vgl. *B. Kerl: Handbuch*, Bd. 2 S. 598). Am besten wirkt Eisenschwamm.

Leithner (1874 211 349) liefs sich ein Verfahren für Oesterreich-Ungarn patentiren, um kupferhaltiges Eisen (Fällungseisen) aus Abbrand von kupferarmen Kiesen zu gewinnen. Die Abbrände sollen vollständig entschwefelt und mit Kalkhydrat auf Roheisen verschmolzen werden, welches bei der Cementation seinen Kupfergehalt im Cementschlieg zurückläfst. Ueber die Darstellung von schwammförmigem Eisen ist von *Lunge* (1876 219 325) ausführlich berichtet, auch mit eingehender Berücksichtigung der älteren und neueren Literatur; ich verweise auf den Aufsatz selbst. Auch in der erwähnten Broschüre *„The Hunt and Douglas Process"* befindet sich ein besonderes Kapitel über Darstellung und Gebrauch des Eisenschwammes. Die Darstellung geschieht für die Fällung von Kupfer wohl ausschliefslich aus den ausgelaugten Rückständen *(purple ore)* der Kupferhütten (mit 95 Proc. Eisenoxyd). Zwar wollten *G. Bischof* und *Gossage* direct Abbrände (mit etwa 80 Proc. Eisenoxyd) verwenden, wobei deren Kupfergehalt, wie nach *Leithner*'s Verfahren, bei der Fällung mit ausgebracht werden würde; doch enthalten die meisten Abbrände Arsen (auch Blei), welches die Qualität des Cementkupfers vermindern wird. Bei der Reduction des *„purple ore"* zu Eisen werden 30 Th. Kohle auf 100 Rückstand angewendet.

Den Preis des Eisenschwammes gab *Lunge* im J. 1874 zu 45 M. für 1^t mit Einrechnung des vollen Werthes des *„purple ore"* und billiger als dünnes Brucheisen an. Auch soll es leicht sein, nicht mehr als 1 Proc. Ueberschufs bei Anwendung des Schwammes im Kupfer zu lassen.

Die Apparate bei der Fällung mit Eisen anlangend, so bestehen dieselben am einfachsten aus gröfseren Kästen, in die ein Dampfrohr zur Erwärmung eintaucht und welche mit einem Ueberschusse von altem Eisen beschickt werden. Auch hat man Apparate mit Rührwerken, in welche das Brucheisen in einer von den Rührerarmen nicht erreichten Abtheilung eingetragen wird (vgl. *Wedding* und *Ulrich*, S. 312). Schwammförmiges Eisen wird unter Umrühren der Lauge und in gemahlenem Zustande angewendet. Das Rühren geschieht durch Hand oder Maschine, auch durch Gebläse. — Für die Fällung mit Eisenspänen und Eisenabfällen construirte *A. Hauch* (1877 223 286) einen continuirlich wirkenden Trommelapparat, ebenso *G. Bischof* (*Deutsche Industriezeitung*, 1869 S. 158).

Bousfield fand, dafs beim Fällen mit Eisen die Basen einer Anzahl in der Lauge enthaltener Salze, das Kupfer verunreinigend, sich ausscheiden, nachdem letzteres aus der Lösung vollständig fortgeschafft ist (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1877 S. 164). Er läfst daher die Kupferlauge behufs ihrer Ausfällung in einer Reihe von mit einander durch Heberrohre verbundener Bottige umlaufen, welche mit Blei ausgeschlagen sind, und leitet die Circulation durch einen Laugeninjector ein.

Der Verbrauch an Fällungseisen ist ein sehr verschiedener, je nach der Zusammensetzung der Laugen. Auf das Kupfer bezogen, beträgt er in Stadtbergen 126 bis 127 Proc.; in Oker bei dem *Henderson*'schen Verfahren 100 Proc. Bei dem *Hunt* und *Douglas*-Processe reducirt sich der Eisenbedarf um so mehr bis zu einer gewissen Grenze, je mehr Kupferchlorür in den Laugen enthalten, welches zu seiner Zersetzung nur halb so viel Eisen braucht als das Chlorid oder die ihm gleichwerthigen Verbindungen; die Angaben über den Eisenbedarf schwanken von 60 bis 75 Proc. In Agordo betrug im J. 1874 der Aufwand an Roheisen 3,27 auf 1 Fällkupfer und hatte der Cementschlieg 54,97 Proc. Kupfer. Im Fällkupfer waren enthalten 24,84 Proc. basische Salze mit 9,14 Proc. Kupfer. Nach den von *Zoppi* eingeführten Verbesserungen ergab sich für das J. 1875: Roheisenverbrauch 2,55, Cementschlieg mit 60,06 Proc. Kupfer, basische Salze keine.

Durch eine zweckmäfsige Methode der Aufarbeitung der Rückstandslaugen des *Henderson*'schen Processes gelang es *Gibb*, den Eisenverbrauch ganz zu beseitigen. Hierüber weiter unten das Nähere.

b) *Schwefelwasserstoffgas.* Von *Sinding* war zu Foldal in Norwegen schon früher Schwefelwasserstoff zur Kupferfällung in Anwendung gebracht (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1862 S. 124). Später kommt *H. Wagner* (1867 183 388) wieder auf dieses Gas, aus Schwefelbarium mit Salzsäure erzeugt, zurück. Er laugt, wie wir sahen, mit Salzsäure aus und beabsichtigt, durch die Fällung von Schwefelkupfer mit Schwefelwasserstoff die verbrauchte Salzsäure wiederherzustellen. Auch *Langsdorf* bediente sich bei seinen Versuchen der Extraction mit kohlensaurem Ammoniak des Schwefelwasserstoffes, aus Schwefelbarium und Salzsäure erzeugt. Derselbe wird ferner angewendet von *Cobley* (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1875 S. 190) und beim *Snowdon*-Procefs. Die partielle Fällung der Kupferlaugen zum Zwecke der Entsilberung nach *Gibb* wurde bereits erwähnt.

c) *Kalk* als Niederschlagsmittel wird verwendet von *Krassinsky* und *Wissocq* (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1869 S. 136); auf der Braubacher Hütte (vgl. 1866 180 164), wo das aus warmer salzsaurer Lösung ausgefallene Kupferoxydhydrat ausgeprefst, im Krummofen auf Schwarzkupfer verschmolzen wird; ferner von *Gibb* bei seiner Silberscheidung, ebenso von *Whelpley* und *Storer* (vgl. 1867 185 285), welche Kupferoxydhydrat aus Chlorürlaugen abscheiden und damit zugleich ihr Chlorcalciumbad regeneriren.

(Schlufs folgt.)

Ueber Ultramarin.

Im Anschluſs an seine früheren Mittheilungen (1876 220 53) berichtet *R. Hoffmann* [1] über die theoretischen Folgerungen, welche sich aus seinen Versuchen ergeben. Bekanntlich entsteht Na_2S_5 aus dem Na_2S durch Zutritt von Schwefel: $Na_2S + 2S_2 = Na_2S_5$ oder durch Austritt von Natrium: $5Na_2S - 4Na_2 = Na_2S_5$. Nimmt man nun an, daſs es Silicataluminate des Natriums geben kann, in welchen ein Theil des Sauerstoffes durch Schwefel ersetzbar ist, und daſs aus diesen Silicatsulfureten ebenfalls sowohl durch Schwefelaufnahme, als auch durch Natriumaustritt höhere Sulfurete entstehen können, ohne daſs die Verbindung aus einander fällt, so ergibt sich die Erklärung der Ultramarinbildung von selbst.

Glüht man eine innige Mischung von 30 Th. Thon ($H_2Al_2Si_2O_8$) und 18 Th. Natriumcarbonat, so bildet sich die durch Salzsäure leicht zersetzbare Verbindung $Na_2Al_2Si_2O_8$, welche als das in den kieselarmen Ultramarinverbindungen wirklich vorhandene Silicat bezeichnet werden kann, aus der durch Anlagerung von Sulfosalzen des Natriums die Ultramarinverbindungen entstehen. In der That erhält man vollkommen gutes Ultramarin, wenn man die aufgeschlossene Masse mit einem Ueberschuſs von Soda, Schwefel und Harz versetzt und den gewöhnlichen Brennproceſs durchmachen läſst. Im Wesentlichen dasselbe geschieht, wenn Thon bei hoher Temperatur und Luftabschluſs mit einem Ueberschuſs von schwefelsaurem Natrium und Kohle, oder mit Soda, Schwefel und Kohle geglüht wird. Es bildet sich durch Wasser ausziehbares Schwefelnatrium und das weiſse Ultramarin von *Ritter*: $Na_2Al_2Si_2O_8 + Na_2S$, welches zwar noch nicht rein dargestellt wurde.

Wird dem weiſsen Ultramarin Natrium entzogen durch Sauerstoff bei Gegenwart von freiem Schwefel oder durch Chlor, so geht es unter stetiger Farbenänderung durch Gelb und Grün allmälig in Blau über; hierbei ändert sich die Bindungsweise des Schwefels in demselben Sinne, wie bei dem freien Monosulfuret angegeben. Ob das grüne Ultramarin eine wirkliche chemische Verbindung ist, bleibt zweifelhaft; jedenfalls steht es zwischen dem weiſsen und blauen Ultramarin. Für letzteres ergab die Jodmethode das Verhältniſs für Sa : Sb (vgl. 1876 220 58) genau mit 1 : 3 oder, auf Natriumsulfuret bezogen, hätte man im blauen Ultramarin Na_2S_4 anzunehmen. Der Uebergang des weiſsen in blaues Ultramarin würde sich hiernach durch folgende Gleichung ausdrücken lassen: $4(Na_2Al_2Si_2O_8 + Na_2S) - 6Na = Na_{10}Al_8Si_8O_{32}S_4$ oder $4(Na_2Al_2Si_2O_8) + Na_2S_4$. Die im blauen Ultramarin vorkommenden Sulfate sind offenbar durch Wirkung von Sauerstoff entstanden (vgl. 1876 221 473), die durch Wasser nicht ausziehbaren

[1] *Liebig's Annalen der Chemie*, 1878 Bd. 194 S. 1 bis 23.

Schwefelsauerstoffverbindungen wahrscheinlich in chemischer Silicatverbindung vorhanden; jedenfalls stammen sie aus vorher gebildetem und wieder zersetztem Ultramarin.

Für die kieselreiche Ultramarinreihe lassen sich ähnliche Betrachtungen anstellen; nur fehlt hier das weifse Ultramarin, das grüne tritt weniger hervor, selbst das blaue ist nicht so rein als das kieselarme Ultramarin. Geht man von dem Silicat $Na_2Al_2Si_3O_{10}$ aus, welches beim Glühen von Kaolin, Kieselsäure und Soda erhalten wird und fügt $2Na_2S$ zu, so erhält man den Ausdruck: $Na_6Al_2Si_3O_{10}S_2$ oder $Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2Na_2S$. Durch Austritt von $3Na_2$ erhält man blaues Ultramarin: $Na_6Al_4Si_6O_{20}S_4$ oder $2(Na_2Al_2Si_3O_{10}) + Na_2S_4$. Zieht man von dieser mit 5 multiplicirten Formel Na_2 ab, oder von der obigen Formel für weifses kieselreiches Ultramarin $8Na_2$, so erhält man rothes kieselreiches Ultramarin nach folgenden Gleichungen:

$$5[2(Na_2Al_2Si_3O_{10}) + Na_2S_4] - Na_2 = Na_{28}Al_{20}Si_{30}O_{100}S_{20} \text{ und}$$
$$5(Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2Na_2S) - 8Na_2 = Na_{14}Al_{10}Si_{15}O_{50}S_{10}$$
$$\text{oder } 5(Na_2Al_2Si_3O_{10}) + 2Na_2S_5.$$

Zur Stütze dieser Ansichten führt der Verfasser schliefslich aus *Rammelsberg*'s *Handbuche der Mineralchemie* die Formeln derjenigen Silicate an, welche ursprünglich die Anregung zur künstlichen Darstellung des Ultramarins gegeben haben, von denen hier nur die kieselreiche Reihe folgen mag:

Mesotyp	$Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2H_2O$.
Zersetzter Sodalith .	$Na_2Al_2Si_3O_{10}$.
Weifses Ultramarin .	$Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2Na_2S$.
Blaues „ .	$2(Na_2Al_2Si_3O_{10}) + Na_2S_4$.
Rothes „ .	$5(Na_2Al_2Si_3O_{10}) + 2Na_2S_5$.
Gelbes „ .	$2(Na_2Al_2Si_3O_{10}) + Na_2S_3O_4$.

A. Lehmann[2] betrachtet dagegen weifses Ultramarin als $2(Na_2S)_2S + 3Al_2Si_2O_7$, grünes als $2Na_2S.Na_2O.S + 3Al_2Si_2O_7$ und blaues Ultramarin als $2(Na_2O)_2S + 3Al_2Si_2O_7$. Er suspendirte 15g blaues Ultramarin in etwa 200cc Wasser, vertrieb die Luft aus dem Kolben durch Auskochen, liefs nach dem Erkalten 0g,662 HCl mit Wasser verdünnt ansaugen und destillirte nach 24 Stunden einen Theil ab. Zur Absorption des entweichenden Schwefelwasserstoffes waren zwei mit Bromwasser und etwas Brom gefüllte Gefäfse vorgelegt. Es wurde nie in dem etwas erwärmten Bromwasser eine Abscheidung von Schwefel bemerkt; vielmehr wurde sämmtlicher Schwefelwasserstoff zu Schwefelsäure oxydirt, so dafs nach Verjagen von überschüssigem Brom der Schwefel sofort als $BaSO_4$ bestimmt werden konnte. Nach dem Austreiben des Schwefelwasserstoffes wurde der Inhalt des Kolbens filtrirt, im oxydirten Filtrat der Schwefel als $BaSO_4$ bestimmt und im wohl getrockneten Rückstand der Schwefel durch CS_2 ausgezogen und direct gewogen. Ebenso wurde mit grünem Ultramarin

[2] *Bericht der Provinzialgewerbeschule zu Iserlohn*, 1878. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1962.

verfahren, nur dafs hier der als Schwefelsäure frei werdende Schwefel nicht bestimmt zu werden brauchte. Die Analyse ergab folgendes:

	Blaues Ultramarin			Grünes Ultramarin
HCl	0,6625	0,6625	0,6625	0,6625
Na	0,466	—	—	0,438
$S\alpha$ (H_2S)	—	0,0384	0,0297	0,0783
$S\gamma$ (H_2SO_4)	—	0,0243	0,0200	—
$S\alpha + S\gamma$	0,0700	(0,0627)	(0,0497)	(0,0783)
$S\beta$ (S)	0,1800	0,1475	0,1750	0,0950
$S\alpha + S\beta + S\gamma$ . .	(0,2500)	(0,2102)	(0,2247)	(0,1733)
SiO_2	—	—	—	0,0605

Thonerde war nicht in Lösung gegangen, concentrirte Sodalösung zog aus dem Rückstande nur wenig Kieselsäure.

Die vorstehenden Zahlen ergeben, dafs die in Lösung gegangene Natriummenge der angewendeten Salzsäuremenge äquivalent ist, dafs beim Blau die erhaltenen Zersetzungsproducte fast in demselben Verhältnisse stehen wie in der ursprünglichen Substanz, und dafs endlich beim Grün mehr Na_2O ausgezogen wird, als der ursprünglichen Substanz nach dem ausgezogenen Schwefel entsprechen würde.

Verfasser bestätigt ferner, dafs Grün durch SO_3 in Blau übergeführt wird und dafs blaues Ultramarin durch Reduction in grünes zurückgeführt werden kann.

Nach *R. Rickmann* [3] ist in dem Ultramarinweifs von *Ritter* keine Schwefelwasserstoff-Sauerstoffverbindung vorhanden, vielmehr ist der Schwefel als Monosulfid zugegen (vgl. 1878 229 69). *Rickmann geht* nun ebenfalls von dem Silicat $Na_2Al_2Si_2O_8$ aus und gibt dem idealen Ultramarinweifs die Formel: $Na_2Al_2Si_2O_8.2Na_2S$ oder, da das Aluminiumsilicat durch Natriumsilicat ersetzt werden kann: $2Na_2SiO_3.Na_2S$.

Der Bläuungsprocefs mittels Chlorwasserstoff wird durch folgende Zersetzungsgleichungen ausgedrückt:

$$(2Na_2SiO_3, 2Al_2SiO_5, Na_2S) + 2HCl = (Na_2SiO_3, 2Al_2SiO_5, Na_2S) + SiO_2 + 2NaCl + H_2O.$$

Ultramarinweifs

$$Na_2SiO_3, 2Al_2SiO_5, Na_2S + SiO_2 = Na_2SiO_3, 2Al_2SiO_5, Na_2SiO_2S.$$

Ultramarinblau.

Da nun mit 2 Mol. Doppelsilicat im Ultramarinweifs 2, 3 und 4 Mol. Na_2S vorhanden sein können, so läfst sich nach Angabe des Verfassers der Bläuungsprocefs in folgender Weise veranschaulichen:

$$2Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, Na_2S = 2Al_2SiO_5 + 2Na_2SiO_2S,$$
$$2Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, Na_2S = Na_2SiO_3, Al_2SiO_5 + 2Na_2SiO_2S,$$
$$2Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, 3Na_2S = Al_2SiO_5 + 3Na_2SiO_2S,$$
$$2Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, 4Na_2S = 4Na_2SiO_2S.$$

So kommen wir also schliefslich zu der einfachen Verbindung Na_2SiO_2S, einem Natriumsulfosilicat, welches man wohl als die ideale Form des Ultramarinblaus ansehen kann.

Glüht man vorsichtig ein Gemenge von Na_2S und Na_2SiO_3 und

[3] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2013.

erhitzt das Glühproduct in einem Strom von Chlorwasserstoffsäure, so erhält man ein Product, welches in seinen Eigenschaften vollständig mit dem Ultramarinblau identisch ist; die Kieselsäure ist also mit dem Na_2S in Verbindung getreten. Es ist bemerkenswerth, dafs das Gelingen des Versuches sehr von der richtigen Regulirung der Temperatur (vgl. 1876 221 461) abhängig ist; bei zu niederer Temperatur findet keine Verbindung zwischen Na_2S und Na_2SiO_3 statt, bei zu hoher dagegen Sinterung und Zersetzung. Hiernach ist also auch die Rolle des Aluminiumsilicates erklärlich, welches nach obiger Formel ja überflüssig wäre; durch die Schwerschmelzbarkeit desselben wird der Sinterung und somit der Zersetzung vorgebeugt.

R. Heinze [4] hat je 50 bis 60g der bekanntesten Ultramarinsätze im Porzellantiegel geglüht und aus diesen Versuchen, deren Resultate nachstehend zusammengestellt sind, die Herstellungskosten berechnet. So schätzenswerth derartige Versuche sind, so berechtigen sie doch nur in sehr beschränkter Weise zu entsprechenden Schlüssen für den Grofsbetrieb, da unter anderem die Schönheit und Ausgiebigkeit des Farbstoffes, welche den Werth desselben in erster Linie bedingen, nicht berücksichtigt sind.

	Sätze mit vorwiegend kohlensaurem Natron (Französische Fabrikationsmethoden)			Sätze mit vorwiegend schwefels. Natron (Deutsche Fabrikationsmethoden)			Satz mit gleichen Theilen kohlens. u. schwefels. Natron
	a	b	c	d	e	f	g
Gebrannter Kaolin . . .	34,7	36,8	32,3	26,0	47,9	37,9	47,17
Calcinirte 95 proc. Soda . .	36,3	36,8	29,0	—	—	6,0	19,34
Calcinirtes Glaubersalz . .	3,9	—	—	57,1	44,0	39,8	19,34
Kolophonium	—	—	1,9	9,1	—	—	—
Holzkohle	3,9	4,4	1,3	—	8,1	8,7	8,02
Stangenschwefel	21,2	22,0	35,5	—	—	7,6	6,13
Schwefelblumen	—	—	—	7,8	—	—	—
Zusammen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Menge des gewonnenen Grüns . . . . Proc.	45,74	44,22	69,47	27,43	56,07	41,54	46,95
Verbrauch an Röstschwefel Proc.	3,66	8,56	—	3,29	21,74	3,33	37,21
Menge des gewonnenen Ultramarins . . Proc.	43,34	42,22	41,69	28,04	52,07	39,90	44,20
Preis für 100k fertiges Ultramarin. . . . . M.	75,8	81,6	76,8	94,4	55,2	62,0	86,0

Methoden:
a Fürstenau A. b Gentele. c Fürstenau B. d Habich. e Gentele.
f Fürstenau. g Gentele.

[4] *R. Heinze: Ein Beitrag zur Ultramarinfabrikation* (Dresden 1879).

Zur Kenntnifs des Indigos.

Werden nach *Edward Schunk* [1] die Blätter der von den Chinesen zur Herstellung von Indigo benutzten Pflanze *Polygonum tinctorium* getrocknet, mit Alkohol ausgezogen und die alkoholischen Auszüge verdampft, so erhält man nach Filtration der wässerigen braunen Flüssigkeit durch Fällung mit essigsaurem Blei einen schmutzig gelben Niederschlag und nach dessen Entfernung im Filtrat mit basisch essigsaurem Blei einen gelben Niederschlag. Wird dieser durch Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zerlegt, so erhält man durch Ausziehen mit Aether einen amorphen gelben Rückstand, welcher mit dem Indican des Waid identisch zu sein scheint. Er löst sich in Wasser, Alkohol und Aether und gibt mit Säuren Indigoblau und eine Substanz mit Glycose-Reaction. Auch die Blätter einiger Orchideen enthalten Indican.

E. v. Sommaruga [2] findet als Dampfdichte des reinen Indigoblaus bei der Temperatur des siedenden Schwefels 9,45; die Formel $C_{16}H_{10}N_2O_2$ fordert 9,06.

A. Baeyer [3] hat gefunden, dafs man durch Oxydation des aus dem Nitrosooxindol hergestellten Amidooxindoles mittels Eisenchlorid, Kupferchlorid oder salpetriger Säure Isatin erhält, welches man in der schon früher (1871 199 430) mitgetheilten Weise in Indigoblau überführen kann (vgl. 1876 221 391).

Erwärmt man Isatin mit PCl_5 ganz gelinde, so tritt nach einer weiteren Mittheilung des Verfassers leicht eine lebhafte, mit Salzsäure-Entwicklung verbundene Reaction ein, indem sich die Masse braunroth färbt. Auf Zusatz von Wasser scheidet sich eine bräunlich gelbe Masse ab, die in kohlensaurem Kali nicht löslich ist, dagegen mit Kali wieder Isatin gibt. Obgleich diese Substanz wegen der Schwierigkeit, sie in reinem Zustande darzustellen, noch nicht analysirt ist, dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dafs sie das Imidchlorid des Isatins ist und die Formel C_6H_4.N.COCCl besitzt. Dieses Isatinchlorid liefert nun durch Reduction Indigblau. Man kann hierbei verschieden verfahren.

Wirft man auf das Reductionsproduct von PCl_5 und Isatin ein Stückchen gelben Phosphors und erwärmt gelinde, so geht die rothe Farbe der Masse in Grün über. Auf Zusatz von Wasser scheidet sich nach kurzem Kochen Indigblau ab. Löst man das Chlorid in Alkohol und behandelt es mit wenig Zinkstaub und Essigsäure, so entsteht durch Aufkochen der mit Wasser versetzten Flüssigkeit dieser Farbstoff ebenfalls. Am glattesten verläuft die Bildung des Indigos bei Anwendung von Schwefelammonium. Die durch Einwirkung von PCl_5

[1] *Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 223.
[2] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1355.
[3] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1228 und 1296.

auf Isatin erhaltene Masse wird zuerst mit Wasser, dann mit kohlensaurem Natron gewaschen und der Rückstand sofort in einer weingeistigen Lösung von gelbem Schwefelammonium gelöst. Beim Kochen färbt sich die Flüssigkeit grün und wird auf Wasserzusatz und wiederholtes Kochen bläulich, indem sich schwere Flocken von Indigblau aus der von ausgeschiedenem Schwefel milchig gewordenen Flüssigkeit absetzen. Die Ausbeute ist bei diesem Verfahren sehr beträchtlich; jedoch ist das Indigblau auch hierbei, wie es scheint, stets von kleineren oder gröfseren Mengen von Indigpurpurin begleitet.

Stickoxydulgas und Stickoxydulwasser; von Cl. Winkler.

So überreich auch gerade das Ende des vergangenen Jahrhunderts an grofsartigen, geradezu staunenerregenden chemischen Entdeckungen gewesen ist, so will es doch erklärlich erscheinen, wenn eine so unerwartete Wahrnehmung, wie *H. Davy* sie i. J. 1799 am Stickoxydulgase machte, ganz besonders Aufsehen erregte. Damit beschäftigt, die Athembarkeit oder Unathembarkeit dieses Gases festzustellen, wie überhaupt mit der die damalige Forschung kennzeichnenden Kühnheit dessen physiologische Wirkung am eigenen Organismus zu erproben, nahm *Davy* wahr, dafs das Einathmen des Stickoxydulgases die merkwürdigsten Hallucinationen zur Folge hatte, denen ausgelassene Fröhlichkeit, dann ein angenehmer Traumzustand und endlich volle Bewusstlosigkeit folgte. Wie tiefen Eindruck diese Beobachtung auf den grofsen englischen Forscher machte, geht daraus hervor, dafs in ihm noch einmal der Gedanke an die Möglichkeit der Entdeckung des „Steines der Weisen“ auftauchte und dies zu einer Zeit, wo sich die Pforten des neuen Jahrhunderts aufthun sollten, welches berufen war, den langvererbten Wust von Irrthümern zu zerstreuen und das, was man Chemie nannte, zur wahren, wirklichen Wissenschaft zu gestalten.

Es konnte nicht fehlen, dafs in Folge der *Davy*'schen Schilderung auch andere Forscher die Wirkung des Stickoxydulgases an sich versuchten, und wir finden, dafs sie sich in sehr verschiedener, theilweise sogar in höchst Bedenken eregender Weise darüber äufsern. Während z. B. bei *Wedgewood* sich ebenfalls Heiterkeit, Lachlust und Rausch einstellten, denen Erschöpfung folgte, wurde *Thénard* von Blässe und Schwäche bis zur Ohnmacht befallen; *Vauquelin* bekam beim Einathmen des Gases sehr unangehme Erstickungszufälle, bei *Proust* erregte dasselbe Verwirrung des Gesichtes, Doppeltsehen, Angst, Ohnmacht. *Cardone* nahm zunächst einen seifenartigen, dann einen süfslichen, später einen säuerlichen Geschmack wahr bei gleichzeitiger Trockenheit im Schlunde; die Wirkung des Gases äufserte sich dabei in grofser Neigung zu sprechen und zu lachen, worauf Melancholie und Schläfrigkeit folgten. Gleichzeitig aber stellte sich auch ein heftiger Schmerz in der Schläfe ein, das Gesicht wurde getrübt und es folgte Doppeltsehen; das Gehör nahm ab bis zum zeitweiligen Eintritt voller Taubheit und zuletzt verbreitete sich über den ganzen Körper starker Schweifs. Es wird ferner von einer Person erzählt, dafs dieselbe beim Einathmen des Stickoxyduls in Raserei verfiel, die sich in starken veitstanzähnlichen Bewegungen äufserte und sich erst nach mehreren Tagen verlor.

Diese Beobachtungen, welche die Bezeichnung *Lach-* oder *Lustgas*, die *Davy* dem Stickoxydul beigelegt hatte, wenig zutreffend erscheinen liefsen, fanden aber ihre Erklärung in dem Umstande, dafs die erwähnten Experimentatoren durchaus nicht immer mit reinem, sondern zumeist mit Chlor- oder Stickoxydhaltigem Gase operirt hatten.

Es ist inzwischen festgestellt worden, dafs das reine Stickoxydulgas in der That ein vollkommen unschädliches und in seiner Anwendung höchst bequemes, sicheres Anästheticum ist, welches keinerlei schädliche Nachwirkung hinterläfst, wenn seine Anwendung durch einen erfahrenen Arzt, unter Beihilfe eines geschickten Assistenten, erfolgt, und so wird es denn heutigen Tages in ausgedehntestem Mafse als Betäubungsmittel bei kürzeren chirurgischen Operationen angewendet, fabrikmäfsig dargestellt und in comprimirtem Zustand in den Handel gebracht. Schon im December 1844 benutzte es *Horace Wells* in Hartfort, Conn., zunächst bei sich selbst zur Hervorrufung einer rasch vorübergehenden Narcose; doch gelangte es damals noch nicht zur Einbürgerung, weil es den bequemer zu handhabenden Betäubungsmitteln, die man im Chloroform und im Aether gefunden hatte, weichen mufste, bis 1863 *Colton* und *Porter* aufs Neue darauf aufmerksam machten, Letzterer es 1864 in England einführte und der amerikanische Zahnarzt *Evans* in Paris es 1867 zur eigentlich wissenschaftlichen Verwerthung brachte. Seine praktische Anwendung in Deutschland datirt vom J. 1868, und seitdem dürfte es in allen civilisirten Ländern zur Verwendung gekommen sein. Für seine Darstellung, seine Aufbewahrung, seine Anwendung, ja selbst für seine Zurückgewinnung, hat man geeignete Apparate construirt, und namentlich ist es die Firma *C. Ash und Söhne* in London, welche sich hierum verdient gemacht und im Laufe der Zeit Filialen in Manchester, Liverpool, Paris, Berlin, Wien, Hamburg und Kopenhagen errichtet hat. [1]

Die Darstellung des Stickoxydulgases erfolgt durchweg durch Erhitzen von reinem salpetersaurem Ammonium und auf einander folgendes Waschen mit Wasser, Eisenvitriollösung und Kalilauge. Aus 1^k des Salzes erhält man 182^l Gas. Man fängt dasselbe in einem Gasometer auf, dessen Sperrwasser bereits damit gesättigt ist, und verwendet es entweder direct, oder bringt es durch Verdichtung in einen für den Verbrauch und Versandt geeigneten Zustand. Zur Zeit wird wohl alles für den Handel bestimmte Stickoxydul unter einem Druck von 50^{at} in flüssige Form übergeführt und in eisernen oder kupfernen Flaschen versendet, die 50, 100, ja 1000 Gallonen der gasförmig gedachten Verbindung fassen. Der Preis beträgt 40 M. für 100 Gallonen oder 8,8 Pf. für 1^l, ohne Flasche, ab Berlin. Beim Verbrauch wird durch geringes Oeffnen des Schraubhahnes ein Theil des Flascheninhaltes zur Vergasung gebracht und in einem Kautschukballon oder Gasometer aufgesammelt, von wo aus die Einathmung stattfindet. Um Gasersparnifs herbeizuführen, hat man wohl auch die Einrichtung getroffen, das vom Patienten ausgeathmete Gas zurückzugewinnen, es durch Kalilauge oder Kalkmilch von seinem Kohlensäuregehalt zu befreien und es sodann für eine neue Narcose zu verwenden.

Es erleidet nämlich das Stickoxydulgas bei der Einathmung keine Veränderung, und aus diesem Grunde hat man auch bis jetzt keine ganz genügende Erklärung für seine Wirkung geben können. Wird das Gas in völlig reinem Zustande, ohne alle Beimischung von Luft gegeben, so tritt Bewufstlosigkeit ohne vorhergehende Heiterkeit ein; man verwendet es jedoch nie allein, sondern mischt ihm, je nach der Dauer der vorzunehmenden Operation, $^1/_{10}$ bis höchstens $^1/_4$ Vol. Luft bei, zumeist derart, dafs man nach je 5 bis 6 Gaseinathmungen eine Einathmung von atmosphärischer Luft einschaltet.

Zur Hervorbringung einer totalen Narcose sind im Durchschnitt 22 bis 26^l Gas erforderlich, bei theilweiser Rückgewinnung nur 11^l. Hat das Einathmen 20 bis 30 Secunden angedauert, so macht sich die Wirkung des Gases dadurch bemerkbar, dafs Blässe des Gesichtes, leichte Erweiterung der Pupille und Zucken der Hände und Augäpfel eintritt. Gleich darauf erlahmt die Willenskraft und es tritt Gefühllosigkeit ein. Der Narcotisirte selbst empfindet mit dem Schwinden der Sinne ein klingendes Geräusch im Kopfe, ein seltsames

[1] Näheres hierüber findet sich in der Brochüre: „*Das Stickoxydul, seine Herstellung, Anwendung und Wirkung als Anästheticum*“ (Berlin 1877. *Julius Bohne*, Wilhelmstrafse 40). Ferner in der interressanten Abhandlung von *O. Liebreich*: „*Ueber die praktische Verwendung des Stickoxydulgases*“ in *A. W. Hofmann's Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie*, Bd. 1 S. 214.

Trommeln in den Gehörorganen und fühlt durch den ganzen Körper hindurch das Schlagen des Pulses, während gleichzeitig in vielen Fällen äufserstes Wohlbehagen Platz greift und entzückende Träume eintreten. Bei tiefer Narcose bemerkt der Beobachter ein Zucken der Muskeln des Gesichtes, des Halses, des Hinterhauptes und der Hände; bei unvollständiger sind dagegen Schreien und heftige Bewegungen nicht ungewöhnlich.

Das Einathmen des Gases darf nicht länger als 90 bis 120 Secunden fortgesetzt werden, ohne dafs man einmal Luft in die Lungen treten läfst. Die Zeitdauer der Narcose beträgt 30 bis 90 Secunden; doch hat man dieselbe auch schon auf 50 bis 90 Minuten ausgedehnt, indem man zeitweilig Luft schöpfen liefs. Unterbricht man die Zufuhr des Stickoxydulgases vollständig, so tritt schon nach 1 bis 2 Minuten der normale Zustand wieder ein, ohne dafs sich die mindeste Nachwirkung bemerkbar macht.

Lang fortgesetztes Einathmen von Stickoxydul, behufs Herbeiführung einer vollkommenen und lang andauernden Empfindungslosigkeit, erfordert immerhin grofse Umsicht des Operateurs, weil in solchem Falle leicht bedenkliche Erstickungszufälle eintreten können. Dies ist auch der Grund, warum man dieses Anästheticum zeither fast ausschliefslich bei der Ausführung wenig Zeit beanspruchender Operationen, namentlich beim Ausziehen der Zähne, in Anwendung gebracht hat.

Paul Bert[2] hat nun neuerdings das gleichzeitige Einathmen von Luft und Stickoxydul, ohne Abschwächung der Wirkung des letzteren, dadurch ermöglicht, dafs er gleiche Volume dieser Gase mischt und sie unter doppeltem Atmosphärendruck einathmen läfst. In gleicher Zeit wird dann dieselbe Menge Stickoxydul den Lungen zugeführt, wie beim Einathmen des Gases in reinem, unverändertem Zustande unter gewöhnlichem Luftdruck, mit ihm aber eine für die normalen Respirationsbedingungen genügende Sauerstoffmenge. Auf solche Weise vermochte *Bert* bei Versuchen, die er an Thieren anstellte, eine volle Stunde hindurch gänzliche Empfindungslosigkeit zu unterhalten und in dieser Zeit Nervenbloslegungen und Amputationen schmerzlos vorzunehmen; nach 2 bis 3 Athemzügen frischer Luft trat der normale Zustand wieder ein, ohne dafs sich irgend welche Nachwirkungen gezeigt hätten.

Dies führt auf die Frage, ob man das gleiche Ziel nicht eben so gut und einfacher erreichen könnte, wenn man für andauernde Narcosen ein *Gemisch von Stickoxydul und reinem Sauerstoff*, also gewissermafsen eine Luft verwendete, deren Stickstoffgehalt durch Stickoxydul ersetzt ist. Die in einem solchen Gemisch enthaltene Sauerstoffmenge würde voraussichtlich weniger als die in der atmosphärischen Luft enthaltene betragen können, ohne dafs man deshalb Erstickungserscheinungen zu befürchten hätte.

Im Uebrigen hat man es hinsichtlich der Handhabung des Stickoxydulgases zu einer höchst beruhigenden Sicherheit gebracht. Die vorhandene Statistik zeigt, dafs es unter allen Anästheticas das ungefährlichste, oder richtiger, dafs es bei sachverständiger Anwendung gänzlich ungefährlich ist. *E. Andrews* hat eine tabellarische Zusammenstellung geliefert, nach welcher

1 Todesfall auf	2723	Narcosen durch	Chloroform,	
1 „ „	5588	„	„	eine Mischung von Chloroform und Aether,
1 „ „	7000	„	„	Methylenbichlorid,
1 „ „	23 200	„	„	Aether,
kein „ „	75 000	„	„	Stickoxydulgas

kam. Im Ganzen sind zwei oder drei Todesfälle zu verzeichnen gewesen, welche jedoch auf andere Ursachen zurückgeführt werden müssen und ebensowohl bei Anwendung eines anderen Anästheticums eingetreten sein würden.

Es war vielleicht ein unfruchtbarer Gedanke, eine Verallgemeinerung der Anwendung des Stickoxyduls dadurch anzustreben, dafs man dasselbe, seine Löslichkeit benutzend, unter erhöhtem Druck in Wasser einprefste und dadurch ein moussirendes Getränk herstellte, welches nach Art des kohlensauren Wassers getrunken werden sollte und dabei möglicherweise erheiternde,

[2] *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 728.

berauschende oder vor Allem schmerzstillende Wirkung ausüben konnte. Allerdings war vorauszusehen, dafs bei dieser Art des Gemisches die Resorption des Stickoxyduls in ganz anderer Weise und wahrscheinlich weit langsamer erfolgen werde; auch war es unmöglich, dem Organismus das Narcoticum während einer gegebenen Zeit in gleich beträchtlicher Menge zuzuführen, wie dies bei der Athmung des Gases der Fall ist. Immerhin aber erschien die Ausführung der Idee eines Versuches werth und Hr. Dr. *Otto Schür* in Stettin erklärte sich bereit, denselben in seiner Mineralwasser- und Pastillenfabrik vorzunehmen, wie überhaupt dem Gegenstande seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Was zunächst den Apparat anlangt, der zur Entwicklung des Stickoxydulgases diente, so war dessen Thätigkeit eine continuirliche. Ein horizontales, wenig nach vorn geneigtes und mit einem Blechmantel umgebenes Eisenrohr wurde mit einer Füllung von grobem Sand versehen und in seiner ganzen Länge durch eine Reihe darunter befindlicher Gasbrenner erhitzt. Beide Enden des Rohres waren mit durchbohrten Deckeln verschlossen, deren einer eine *Welter*'sche Trichterröhre trug, während sich an den anderen die Abzugsröhre für das entwickelte Gas ansetzte. Das salpetersaure Ammonium, welches zur Entwicklung diente, wurde in geschmolzenem Zustande angewendet; es flofs aus einem mit Hahn versehenen, auf etwa 110° erhitzten Blechgefäfs in dünnem Strahl durch die Trichterröhre ein und durchsickerte die erhitzte Sandschicht, deren Temperatur an der Eintrittsstelle etwa 150° betrug, nach dem Austrittsende zu aber auf 250 bis 260° anwuchs, was durch eingesetzte Kniethermometer beobachtet und durch die Hähne der Gasbrenner regulirt werden konnte. So entstand eine gleichmäfsige und gefahrlose Gasentwicklung, die sich ganz nach der Stärke des Salzzuflusses regelte. Das entwickelte Gas passirte drei kleine, bleierne, mit Kokes gefüllte Waschthürme, in denen es zunächst durch Wasser, dann durch Eisenvitriollösung und endlich durch Natronlauge gewaschen wurde.

Nachdem das Stickoxydul im Gasometer aufgesammelt worden war, sättigte man, unter Benutzung der für die Darstellung kohlensaurer Wässer gebräuchlichen Apparate, destillirtes Wasser von 8,3° damit. Der angewendete Druck betrug 3 beziehentlich 4^{at}, und es würde somit die Gasaufnahme, normalen Barometerstand vorausgesetzt, bei 3^{at} 2,927 und bei 4^{at} 3,903 Vol. Stickoxydul betragen haben. An Kohlensäure würde 1 Vol. Wasser unter gleichen Verhältnissen aufnehmen bei 3^{at} 3,857 und bei 4^{at} 5,143 Vol., so dafs also das bei 4^{at} gesättigte Stickoxydulwasser einem bei 3^{at} dargestellten kohlensauren Wasser im Gasgehalte etwa gleichkommt. Das fertige Wasser wurde auf Glasflaschen von 0l,25 Inhalt gefüllt und diese gehörig verpfropft und verdrahtet. Der Gasinhalt einer solchen Flasche betrug mithin 0,73 beziehentlich 0l,97.

Das *Stickoxydulwasser*, oder wie die *Schür*'schen Etiketten es nennen, das *Lachgaswasser*, bildet eine Flüssigkeit, welche, wie das nicht anders zu erwarten ist, in genau derselben Weise moussirt, wie das künstliche kohlensaure Wasser, dabei aber kleinere Blasen wirft und im gekühlten Zustande das Gas ziemlich festhält. Es fehlt ihm der kräftige, prickelnde Geschmack des kohlensauren Wassers, es schmeckt im Gegentheil mild, entschieden süfs, aber nicht widerlich oder fade, sondern, besonders wenn es frisch aus dem kühlen Keller kommt, oder in Eis gestanden hat, wirklich angenehm.

Hinsichtlich einer etwaigen Wirkung als Anästheticum erfüllte das mit Stickoxydul beladene Wasser die gehegten Erwartungen nicht. Allerdings ist es bis jetzt von Niemandem in beträchtlicher Menge und namentlich nicht fortgesetzt getrunken worden. Prof. Dr. *O. Liebreich* in Berlin, welcher auf Dr. *Schür*'s Ersuchen die Güte hatte, dasselbe auf seine physiologische Wirkung zu prüfen, trank selbst eine halbe Flasche, Verfasser sogar eine ganze, ohne den Eintritt auffälliger Erscheinungen wahrzunehmen. Bei genauerer Ueberlegung erscheint dies erklärlich: denn die in einer Flasche Stickoxydulwasser enthaltene Gasmenge beträgt nur $^1/_{30}$ bis $^1/_{25}$ der Dosis, welche zur Hervorrufung einer Narcose auf dem Wege des Einathmens erforderlich ist. Aufserdem aber wird, ganz abgesehen von dem unvermeidlichen Verluste an Gas vor

und nach dem Trinken des Wassers, die Resorption durch den Verdauungsapparat ungleich langsamer erfolgen, als durch die Lungen, und selbst, wenn alles Stickoxydul in das Blut übergeführt würde, müfste seine Wirkung doch dadurch abgeschwächt, ja aufgehoben werden, dafs die Athmungsorgane in dieser Zeit ungestört weiter functioniren, von einer Aufhäufung desselben, wie sie zum Eintritt der Bewufstlosigkeit erforderlich ist, somit nicht die Rede sein kann.

Ob das Stickoxydulwasser wirklich ohne alle Wirkung ist, ob es nicht doch vielleicht unter gewissen Umständen beruhigende oder schmerzstillende Eigenschaften zeigt, wenn es z. B. bei Fieberzuständen fortgesetzt genossen, oder bei localen Schmerzen injicirt wird, ist noch unentschieden und mufs ärztlicherseits durch Versuche festgestellt werden. Ist auch das ursprünglich angestrebte Ziel nicht erreicht worden und konnte dasselbe, wie man sich hinterher sagen mufs, auf dem eingeschlagenen Wege nicht wohl erreicht werden, so ist es doch immer als ein Gewinn zu betrachten, dafs deutsche Zahnärzte und Stickoxydul-Consumenten von jetzt ab nicht mehr, wie bisher, gezwungen sind, ihren Gasbedarf aus England zu beziehen, indem die Mineralwasserfabrik von Dr. *Otto Schür* in Stettin nunmehr im Stande ist, Stickoxydul in jeder beliebigen Menge zu liefern, sei es in Gestalt von Gas, oder in verdichtetem Zustande, oder endlich in Lösung als moussirendes Wasser.

Freiberg, Januar 1879.

Zur Fabrikation von Gieſsereiroheisen.

Vor Kurzem ist des gewaltigen Umschwunges Erwähnung geschehen, welchen die Hohofenindustrie seit Einführung der erhitzten Gebläseluft erlitten hat (vgl. 1878 **229** 377). Dieser Umschwung ist nach einer doppelten Richtung zu verfolgen. Während die mit eisernen Röhrenapparaten erreichbaren Temperaturgrade sich in verhältnifsmäfsig engen Grenzen bewegten und kaum die Ziffer von 450° überschritten, ist es durch die Regeneratoren nach den Systemen *Siemens*, *Cowper* und *Whitwell* (vgl. 1878 **229** 455) möglich geworden, die Gebläseluft bis auf 850° und darüber zu erhitzen, ohne zu gefährden, dafs die betreffenden Apparate eine frühzeitige Zerstörung erleiden. Eine so aufserordentliche Verbesserung eines der wesentlichsten Hilfsmittel zur Roheisenfabrikation konnte nicht verfehlen, dem Hohofenbetrieb ganzer Länderstriche einen anderen Stempel aufzudrücken.

Wie bekannt, durchzieht die Nordostgrenze von Frankreich, beginnend bei der Festung Longwy und endigend in der unmittelbaren Nähe von Nancy, ein viele Meter mächtiges und unter dem Namen „Minette“ bekanntes Eisensteinvorkommen (vgl. S. 180 d. Bd.), welches seine Ausläufer bis nach Belgien und Luxemburg erstreckt und eine grofsartige Eisenindustrie ins Leben gerufen hat. Das betreffende Eisenerz, welches durchweg 0,4 bis 0,7 Proc. Phosphor enthält, wurde bis zu Anfang dieses Jahrzehnts ausschliefslich zur Herstellung von weifsem Puddelroheisen benutzt. Die Regeneratoren nach dem System *Whitwell* wurden um die genannte Zeit namentlich in diesem Erzdistricte mit Erfolg eingeführt, und da gleichzeitig die nach dem deutsch-französischen Krieg sich für den Roheisenabsatz öffnenden Schleusen eine gröfsere Anzahl mit Whitwell-Apparaten versehener Hohofenanlagen ins Leben riefen, so bietet die Eisenindustrie jener Gegend heute insofern ein gänzlich verändertes Bild, als die Mehrzahl der neu entstandenen und viele der älteren Werke aus demselben Rohmaterial mit glänzendem Erfolg Gieſsereiroheisen herstellen, wodurch es ihnen bei sonst günstigen Verhältnissen möglich wird, unsere jetzigen für die Eisenindustrie so verhängnifsvollen Zeiten ohne Einbufse zu überwinden.

Diese Gieſsereieisen-Fabrikation, welche, wie schon angeführt, vor noch nicht langer Zeit an der betreffenden Stelle gänzlich unmöglich war, verdankt ihre Entstehung ausschliefslich der hoch erhitzten Gebläseluft und bietet auf

den einzelnen Hütten so wenig Verschiedenheiten, daß es genügt, die Betriebsverhältnisse einer einzigen unter ihnen kennen zu lernen, um ein Bild von der Gesammtfabrikation zu erhalten. Wir wählen zu diesem Zwecke eine solche, welche in Bezug auf die Herbeischaffung ihrer Rohmaterialien und deren Transport zur Hohofengicht mit am günstigsten gelegen ist. Es ist dies der Hohofen von *Ferry, Curicque und Comp.* in Micheville. Derselbe liegt in unmittelbarer Nähe des französischen Dorfes Villerupt, im Thale der Alzette, welche ihm das erforderliche Wasser liefert. Bei einer Höhe von 21^m, $2^m,4$ Gestelldurchmesser, $6^m,75$ Kohlensack- und $4^m,00$ Gichtweite erhält derselbe in einer Höhe von 1^m über der Sohle die Gebläseluft aus 4 Windformen von Kupferblech und je 1^m Länge, welche mit der inneren Gestellwand abschneiden. Die Dicke der letzteren beträgt $1^m,35$. Die Düsen haben 12^{cm} Durchmesser. Die Windpressung ist je nach Bedarf gleich 10 bis 15^{cm} Quecksilber. Die Gebläseluft wird ausschliefslich durch Hohofengase in 5 Whitwell-Apparaten von je $6^m,4$ Durchmesser und $8^m,53$ Höhe erhitzt, von denen je drei im Gas und zwei im Wind stehen, und zwar findet jede Stunde ein Wechsel von Wind auf Gas und umgekehrt statt. Die erreichte Windtemperatur beträgt in der trockenen Jahreszeit 650 bis 700^0 und im Winter 550 bis 600^0. Sechs liegende cylindrische Kessel mit je einem Sieder, welche ebenfalls nur mit Hohofengasen erhitzt werden, liefern den Dampf zum Betriebe einer Woolf'schen Gebläsemaschine von 175^e und der zur Wasserhebung erforderlichen Pumpen. Die Hohofengicht ist offen und sowohl mit seitlichem, als centralem Gasfang versehen, von denen ersterer die Weite der Gicht und letzterer $2^m,5$ Durchmesser hat. Beide gehen bis $3^m,5$ unter das Gichtniveau nieder und vereinigen die aufgefangenen Gase, welche auf trockenem Wege durch sogen. Staubsäcke vom Flugstaube gereinigt werden, in einer 2^m weiten, zur Hohofensohle absteigenden und von da zu den Dampfkesseln bezieh. Winderhitzungsapparaten abzweigenden Rohrleitung. Der die Gase nach der Verbrennung aus den Windapparaten aufsaugende Schornstein hat eine Höhe von 65^m.

Die für den Betrieb der Hütte so aufserordentlich günstige Lage besteht vorzüglich darin, daß sowohl die Abfuhrwege eines etwa 600^{ha} grofsen und mehrere Meter mächtigen, der Hütte eigenthümlichen Eisensteinfeldes, welches in unmittelbarer Nähe betrieben wird, als die zur Herbeiführung des Brennmaterials dienende Eisenbahn Longwy-Villerupt in einer Höhe von 11^m über dem Gichtniveau münden. Es wird dadurch sowohl für Erz, als für Kokes eine erhebliche Sturzhöhe gewonnen, und beide befinden sich direct in der Füllhöhe des Ofens. Für die Kokes sind drei je $200\,000^k$ haltende Behälter, nach englischem Muster, angelegt, welche aus den darüber herfahrenden Eisenbahnwaggons durch Abstürzen gefüllt und durch unterhalb angebrachte Schiebervorrichtungen in die Gichtwagen entleert werden. Es liegt auf der Hand, daß hierdurch neben verhältnifsmäfsig geringem Kokesabfall eine wesentliche Ersparnifs an Arbeitslöhnen erzielt wird. Das erblasene Roheisen, welches seinen Absatz ausschliefslich nach Frankreich findet, wird durch einen Dampfaufzug auf die Höhe der Eisenbahn gehoben.

Neben der Anwendung hoch erhitzter Gebläseluft sind zur Gießereieisen-Fabrikation aus Minette vorzüglich zwei Punkte zu beobachten. Diese sind eine richtige Gattirung der Rohmaterialien und Einschränkung der zur Verhüttung gelangenden Mengen innerhalb gewisser Grenzen. Die Kokes, welche heute zu etwa $^3/_4$ aus Belgien und zu $^1/_4$ aus Westfalen bezogen werden und selbstredend bester Qualität sein müssen, kosten auf der Hütte etwa 2 M. für 100^k. Die Erze, graue und rothe Minette, werden — zu etwa Faustgröfse zerkleinert — so gemischt, daß sie eine Schlacke von 43 bis 45 Proc. Kalk, 18 bis 20 Proc. Thonerde und 33 bis 35 Proc. Kieselsäure liefern und bringen 29 bis 30 Proc. Eisen aus. Das Gewicht der Kokesgicht beträgt 4000^k, und auf diese werden, je nach Umständen, 10 000 bis $11\,000^k$ Eisenstein gesetzt, entsprechend einem Kokesverbrauch von 1215 bis 1375 auf 1000 Roheisen, ungerechnet den Kokesabfall. Die tägliche Roheisenproduction beträgt etwa $60\,000^k$, entspricht an Qualität durchschnittlich unserem Nr. 2 und ist von sehr schönem dunklem Bruch. Da sich der Preis des Eisensteines auf

der Hütte auf etwa 1,80 M. für 1000^{k} stellt, so beziffern sich die directen Fabrikationskosten heute auf ungefähr 44 bis 45 M. für 1000^{k} Roheisen. Die Verkaufspreise für Giefsereieisen, welches in Frankreich bekanntlich in 7 Nummern klassificirt wird, stehen augenblicklich für Nr. 1 auf etwa 64 M. und für Nr. 7 auf etwa 50 M.

Wir sehen hiernach, dafs es trotz der ungünstigen Conjuncturen, Dank den Erfindungen der Neuzeit, unserer Hohofenindustrie an manchen Orten noch möglich ist, wenn auch mit bescheidenem Verdienst zu arbeiten; denn nicht nur die angeführten, sondern sämmtliche an der Nordostgrenze Frankreichs gelegenen und Giefsereieisen erzeugenden Hohöfen neuerer Construction arbeiten unter ähnlichen Verhältnissen. —*r.*

Zu Du Puy's directer Darstellung von Schmiedeisen und Stahl.

Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen (1878 **230** 181. 506. 1879 **231** 275) ist zu berichten, dafs die weiteren Versuche wesentliche Fortschritte erzielten. Auf den *Sligo Iron Works* in Pittsburg werden in besonders dazu hergerichteten Flammöfen die mit Zuschlag und Brennmaterial gemischten Erze reducirt und die daraus gebildeten Luppen in einer Hitze gezängt und ausgewalzt. Als Brennmaterial bedient man sich, wie schon früher angedeutet, der sehr billigen Anthracit- oder Kokesabfälle. An Stelle der kostspieligen Alkalien und Manganverbindungen benutzt man heute nur noch Kalk, Thonerde und Kieselsäure zur Schlackenbildung, wodurch gleichzeitig in Folge der gröfseren Strengflüssigkeit bei Anwendung von Sandbetten zur Bodenbekleidung ein geringerer Abbrand entsteht.

Die Dimensionen der gebräuchlichen Flammöfen sind folgende: Länge und Breite des Rostes 1^{m},219, Länge des Herdes 4,267 bis 4^{m},572, Breite desselben 2^{m},743, Höhe des Fuchses 76^{mm}, Querschnitt der Esse 457^{mm} × 457^{mm}. Ein Ventilator liefert die Gebläseluft theilweise unter den Rost, theilweise über und durch die Feuerbrücke zum Herd. Die Büchsen zur Aufnahme der Rohmaterialien sind einfache Cylinder aus gewöhnlichem Eisenblech ohne Deckel und Boden, 406^{mm} hoch und 406^{mm} weit, welche je 45^{k},4 Eisen ausbringen. Ein Ofen dieser Construction kostet 800 bis 1000 Dollars und liefert in 24stündiger Schicht etwa 1000 bis 1500^{k} ausgewalzte Luppen. Zwei Arbeiter können in 10 Stunden mit einer 15^{e}-Maschine das Material zur Herstellung von 7000^{k} Luppen stofsen, mischen und in die Büchsen füllen. Die ganze Arbeit während der Reduction beschränkt sich auf die Unterhaltung der Feuerung. Zur Herstellung von Stahl beliebiger Qualität hat man nur nöthig, die gezängten Luppen im warmen Zustand im offenen Herd mit einem Metallbad von gewünschter Beschaffenheit zu verschmelzen.

In der Nähe der Philadelphia und Reading-Eisenbahn, wo heute Cornwall- und andere Eisensteine zum Preise von 3 Dollars die Tonne und Kohlenabfälle zum Transportpreis zu haben sind, ist es möglich, nach dem von *Du Puy* eingeführten Verfahren, fast Phosphor-freie Luppen, 1^{t} zu 18 bis 20 Dollars herzustellen, während sich deren Selbstkosten nach der alten Fabrikationsmethode auf 38 bis 50 Dollars belaufen. Ganz ähnliche Verhältnisse gelten für den Norden von New-Jersey, wo noch enorme Vorräthe von Anthracit und Kokesstaub ihrer Verwendung harren. (Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1878 Bd. 106 S. 404.) —*r.*

Die südamerikanische Jodproduction. [1]

Die Jodproduction in der Provinz Tarapacá (Peru) hat in den letzten Jahren einen mächtigen Aufschwung genommen, veranlafst durch die in Folge der zwischen schottischen, französischen und peruanischen Producenten abgeschlossenen Coalition quotirten höheren Preise. Während früher nur 4 Etablissements ihre Mutterlaugen von der Versiedung des salpeterhaltigen Rohmaterials auf Jod verarbeiteten, geschieht dies gegenwärtig in 8 Siedereien mit einer Production von etwa 2800 Ctr. Jod im Jahre und es sind noch 3 neue Jodfabriken in Anlage begriffen, so dafs die Production für 1879 muthmafslich 3500 bis 3800 Ctr. betragen wird. Aufserdem sieht die im Bau begriffene Jodfabrik der Salpetersiederei im bolivianischen Hafen Antofagasta ihrer baldigen Vollendung entgegen, welche, nach dem Jodgehalte ihres täglich verarbeiteten Rohmaterials berechnet, mit einer jährlichen Production von 2000 Ctr. in den Markt eintreten wird.

Die Verfahren zur Abscheidung des Jodes aus seinen Verbindungen in den Mutterlaugen lassen sich, einige unwesentliche technische Verschiedenheiten abgerechnet, in folgende 3 Klassen bringen: 1) Die Mutterlaugen von der Krystallisation des Salpeters werden ohne vorhergehende Concentration mit einer dem Jodgehalte entsprechenden Menge Lösung von Natriumsulfit versetzt, das aus dem Natriumjodat dadurch abgeschiedene Jod durch leinene Beutel filtrirt, gewaschen, gepresst und sublimirt. 2) Die Mutterlaugen werden mit Natriumsulfit oder Bisulfit bis zur Ueberführung des gefällten Jodes in Jodwasserstoffsäure versetzt und diese durch eine Auflösung von Kupfersulfat und Natronsulfit als Kupferjodür niedergeschlagen. 3) Der Jodgehalt wird in den Mutterlaugen durch fractionirte Verdampfung und Krystallisation derselben angereichert und das Jod aus den Laugen mit der dem Jodgehalte äquivalenten Menge Natriumbisulfit oder Natriumthiosulfat in angesäuerter Lösung abdestillirt.

Miscellen.

Mannlicher's Repetirgewehr.

Dieses System bildet eine neue und originelle Erscheinung auf dem Gebiete der Handfeuerwaffentechnik, indem durch dasselbe eine bisher unbekannte Gruppe von Gewehrmechanismen vertreten wird, jene der Repetirgewehre mit unter dem Laufe liegendem, einfachem Rohrmagazin und Kolbenverschluss ohne Zubringermechanismus.

Das Zubringen der Patronen aus dem mit Spiralfeder und Nachschieber versehenen Magazinsrohre in die Höhe der Gehäusebohrung behufs Mitnahme derselben in die Ladekammer erfolgt ohne Hinzufügung eines einzigen Bestandtheiles zu dem gewöhnlichen Einzelladermechanismus, blos durch Benutzung desjenigen Theiles der Patrone, welcher auch die wichtige Function des Auswerfens zu vermitteln hat, nämlich des Patronenwulstes. Hierbei entfällt nicht nur der sonst übliche schlitten- oder löffelförmige Zubringer sammt seinen Nebenbestandtheilen, sondern es gewinnt hiedurch begreiflicherweise die Waffe nicht nur an Einfachheit, sondern auch an Solidität und Sicherheit der Wirkung.

Als die geeignetste und in Beziehung auf Patronenzahl den praktischen Anforderungen noch genügende Anordnung des Magazins hat sich jene des

---

[1] Aus einem Schreiben des Hrn. Fabrikdirectors Dr. *G. Langbein* (*Oficina San Juan*, Peru) an *Rud. v. Wagner* in Würzburg.

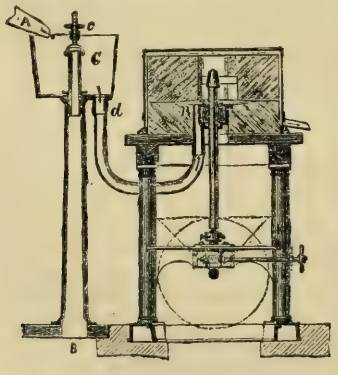
einfachen Rohrmagazins im Vorderschaft erwiesen, da sie gleichzeitig eine verhältnifsmäfsig einfache Durchbildung des Mechanismus zuläfst. Der angewendete Kolbenverschlufs hat zwar in Verbindung mit der oben erwähnten Anordnung eines im Vorderschaft liegenden Rohrmagazins einen besonderen Zubringermechanismus nothwendig gemacht; doch kann diese Nothwendigkeit durch die Anordnung eines einfachen Rohrmagazins im Kolben mehr oder weniger umgangen werden, wenn man sich dann mit der Unterbringung einer weitaus geringeren Patronenzahl begnügen will.

Mannlicher's System besitzt nun dadurch, dafs es sich die typische Form der modernen Patrone zu Nutze macht, die Vortheile beider Anordnungen, die der gröfseren Patronenzahl im Magazin und der Vermeidung des manche andere Uebelstände bedingenden Zubringermechanismus, und kann daher wenigstens die principielle Bedeutung desselben auf keinen Fall in Abrede gestellt werden.

Auch in der übrigen Construction bezüglich der Arretirung, Abstellung und des Auswerfens der leeren Patronen zeigt die neue Waffe, soweit dieselbe bei der hohen Entwicklungsstufe der neueren Kolbenverschlüsse noch denkbar ist, bemerkenswerthe Verbesserungen und ist auch die geringe Gesammtzahl der Bestandtheile (36 d. i. etwa die Hälfte jener der modernen Constructionen) und die bequeme Montirungsweise sehr zu beachten.

Selbstthätiger Zuführungsapparat für Papierstoff-Raffineure.

Für die Erzeugung eines guten, gleichmäfsigen Strohganzstoffes ist es von besonderer Wichtigkeit, dafs der Raffineur mit der für seine jeweilige Einstellung erforderlichen Menge Halbstoff gleichmäfsig versorgt werde. Die Handregulirung erfordert die peinlichste Aufmerksamkeit und die Zuführung mittels eines mit veränderlicher Geschwindigkeit sich umdrehenden Schaufelrädchens genügt auch nicht vollkommen. Die *Thode'sche Papierfabrik* in Hainsberg bei Dresden (*D. R. P. Nr. 907 vom 10. August 1877) benutzt daher den beistehend skizzirten Apparat.



Hier gelangt der Halbstoff aus dem Vorrathsbehälter *B* durch eine Stopfpumpe aus der Rinne *A* — nicht wie früher direct in das Auge des Raffineur — sondern in einen Kasten *C* und aus diesem durch einen Gummischlauch *d* und die Steinbüchse *p* in das Auge und zwischen die Mahlflächen. Im oberen Ende der hohlen Säule, auf welcher der Kasten *C* ruht, steckt ein ausziehbares, entsprechend abgedichtetes Abfallrohr, dessen Stellung mittels Schraube c nach Bedarf genau geregelt werden kann. Der Stoff stellt sich nach dem Gesetze für communicirende Röhren im Kasten *C* und im Raffineurauge gleich hoch. Man hat somit nur darauf zu achten, dafs der Halbstoff dem Kasten *C* stets im Ueberflufs zugeführt werde, dafs das Abfallrohr die erforderliche Stellung erhalte, dann wird der Stoff im Raffineur gleichmäfsig hoch stehen, während der überschüssige Stoff durch das Abfallrohr und die hohle Säule in den Vorrathsbehälter *B* zurückfliefst.

Herstellung von Geweben mit krummlinig verlaufenden Kettenfäden.

Nach *Wilh. Freund* in Falkenstein (*D. R. P. Nr. 2683 vom 28. März 1878) werden hinter dem gewöhnlichen feststehenden Rietblatt des Webstuhles ein oder zwei nach rechts und links hin bewegliche Blätter in der Lade angebracht; die geradlinig laufenden Kettenfäden sind in das feststehende, die

krummlinig einzuwebenden in die verschiebbaren Blätter eingezogen und hat jedes Blatt dem entsprechend grofse Lücken. Verschiebt man nach jedem Schufs das eine oder beide bewegliche Blätter in der dem Muster entsprechenden Weise, so werden die betreffenden Fäden mehr oder weniger nach rechts oder links hin eingebunden, so dafs sie schlangenförmig oder gebrochen im Gewebe liegen. Der Apparat für die Verschiebung der Blätter ist eine entsprechend eingerichtete Stellvorrichtung, welche mit einer Scale versehen ist, um die Gröfse der Verschiebung sofort ablesen zu können.

Maschine zum Strecken von Geweben.

Die verschiedenen bisher angewendeten Maschinensysteme zum Strecken von Geweben in die Breite beruhen auf einer Anordnung von geriffelten cylindrischen Segmenten, welche bei ihrer Längsverschiebung durch die Riffeln den Stoff ausziehen. Dieses Strecken ist sehr unregelmäfsig und beschädigt sehr leicht die Waare. Dies zu verhüten, wenden *Pierron* und *Dehaitre* in Paris (*D. R. P. Nr. 2379 vom 6. November 1877) Streckcylinder an, welche aus einer Anzahl unbekleideter oder mit Gummibekleidung überzogener Stäbe bestehen, die mittels einer schraubenförmigen Rinnenführung bei der Drehung des Cylinders eine Längsverschiebung erhalten, so dafs der an der Oberfläche der Stäbe anhängende Stoff gestreckt wird.

Messerkopf für Holz-Raspelmaschinen.

Um Farbhölzer derart in Späne zu verwandeln, dafs diese die geeignetste Form zum Ausziehen der Farbe haben, wendet *H. A. Matthaes* in Dresden (*D. R. P. Nr. 3476 vom 26. Januar 1878) einen Messerkopf mit schief zur Drehungsachse liegenden Schneidmessern an, durch welchen das Holz nicht rechtwinklig, sondern in einem zweckentsprechenden Winkel zu der Längsrichtung der Holzfaser abgetrennt wird. Die äufsere Oberfläche des Messerkopfes ist durch zwei mit den kleineren Durchmessern gegen einander gekehrten abgestutzten Kegelflächen gebildet, über welche die Messer schief zu den Erzeugenden der Kegelflächen vorstehen.

Drahtstiftmaschine für mehrere Drähte.

Von *G. H. Meyer* in Tarnowitz (*D. R. P. Nr. 3174 vom 10. Mai 1878) wurde eine Anordnung einer Drahtstiftmaschine angegeben, durch welche bei jeder Umdrehung der Hauptwelle und bei jedem Schlag mehrere Stifte gefertigt werden können. Die Abschneidvorrichtung wirkt horizontal und können deshalb mehrere Drähte vertical über einander und unter sich parallel der Maschine zur Verarbeitung zugeführt werden. Der Richtapparat besteht aus 5 Rollen mit verticalen Achsen. Jede Rolle enthält so viel Ringnuthen, als Drähte zugeführt werden sollen; Vorschubschlitten und Bruststück der Abschneidvorrichtung enthalten die gleiche Zahl Führungslöcher, so dafs die Drähte in genau paralleler Richtung der Zange und Abschneidvorrichtung zukommen. Wegen der Unebenheiten in den Drähten enthält der Druckhebel der Vorschubstange ein Einsatzstück mit einer entsprechenden Anzahl durch starke Spiralfedern an den Draht gedrückter gezahnter Backen.

Thermotelegraph.

Der vom *Eisenwerk Kaiserslautern* in Kaiserslautern (*D. R. P. Nr. 2210 vom 1. September 1877) patentirte Thermotelegraph soll selbstthätig den Eintritt einer bestimmten höheren und einer bestimmten tieferen Temperatur durch zwei verschiedene Glockensignale anzeigen (vgl. 1874 **211** 159. *1873 **213** 390. *1875 **216** 398). Er besteht aus einer U-förmigen Röhre, deren Schenkel oben in zugeschmolzene weitere Gefäfse enden. Das gröfsere der beiden Gefäfse enthält als thermometrische Substanz Alkohol, einen Isolator der Elektricität, und ist damit vollständig ausgefüllt; wenn sich daher der Alkohol

ausdehnt, so treibt er einen Quecksilberfaden vor sich her, vor dessen Ende sich wieder Alkohol befindet, ohne indessen das zweite weitere Gefäfs auszufüllen. In beide Gefäfse sind Platindrähte eingeschmolzen, deren Länge so bemessen ist, dafs der Quecksilberfaden den einen gerade bei der bestimmten höhern, den andern bei der tiefern Temperatur berührt und dadurch, da noch ein dritter Platindraht in den Bug der U-Röhre eingelassen ist, welchen das Quecksilber nie verläfst, eine Batterie durch die eine oder die andere von zwei verschieden gestimmten elektrischen Klingeln hindurch schliefst.

Sollen die beiden Temperaturen bei demselben Thermotelegraphen veränderlich gewählt werden können, so werden die beiden Gefäfse aus Stahl hergestellt, in ihre oberen Enden Pfröpfe aus Hartgummi eingeschraubt, und in diese verschiebbare Stahldrähte eingelegt, in welche die Platindrähte eingeschraubt sind.

Verbesserung des Leclanché-Elementes.

Nach den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 329 hat *Leclanché* den Widerstand seines Elementes dadurch von dem Leitungsvermögen des Gemisches aus Manganhyperoxyd und Kohle unabhängig gemacht, dafs er aus ihm in einer hydraulischen Presse Tafeln von etwa 0,5 Quadratdecimeter Flächeninhalt herstellte und auf die Platte aus Retortenkohle aufklammerte. So hängt der innere Widerstand nur von dem Leitungsvermögen der als Erregungsflüssigkeit dienenden Salmiaklösung ab, welches durch das sich bildende Zinkchlorür sich eher vergröfsert als verringert. Das Depolarisationsvermögen der aus dem Gemisch hergestellten Tafel ist also allein veränderlich, und wird stets wirksam sein, da es noch mehr als ausreichend ist, wenn das Gemisch nicht mehr als einige Zehntel Mangansuperoxyd enthält.

Ist ein Element ausgenutzt, so braucht man nur die depolarisirende Tafel auszuwechseln. Das Gewicht und das Volum des depolarisirenden Gemisches hat *Leclanché* um mehr als die Hälfte vermindert, und den Widerstand vermag er durch Vermehrung oder Verminderung der Zahl der depolarisirenden Tafeln beliebig zu verkleinern oder zu vergröfsern; die Elemente können beständig angesetzt bleiben, weil bei ihnen die innere chemische Wirkung gleich Null ist, so lange der Strom nicht geschlossen ist. Ein bloses Stückchen von einer Tafel des Gemisches vermag die Kohlenplatte in weniger als 1 Minute zu depolarisiren.

Ueber Gas-Puddelöfen.

Die *Ungarische berg- und hüttenmännische Zeitung* bringt einen interessanten Vergleich zwischen den Betriebsresultaten der Puddelöfen älteren Systemes und denjenigen mit Generatorfeuerung auf dem Walzwerke zu Salgo-Tarjan (vgl. 1878 **228** 185). Erstere werden dort mit Braunkohle geheizt und liefern im grofsen Durchschnitt, bei einem Aufwand von etwa 112 Proc. Roheisen und 250 bis 300 Proc. Kohle, jährlich etwa 600^{t} Luppen für einen Ofen. Das zu solchem Betriebe erforderliche Arbeiterpersonal besteht aus 6 Mann für 24 Stunden, und die Reparaturkosten des Ofens betragen für 100^{k} Production ungefähr 2 bis 3 kr. ö. W. Der Betrieb ist einfach und das zur Verwendung kommende Roheisen meistens grau oder halbirt.

Durch die Anlage von Regenerativ-Puddelöfen hat sich die Productionsfähigkeit über das Dreifache vermehrt, und es sind nahezu 10 Proc. an Arbeitslöhnen erspart worden, denn das Gesammtarbeiterpersonal für den Ofen und 24 Stunden beträgt 13½ Mann. Der Kohlenverbrauch, eingerechnet Kesselheizung, beziffert sich auf 240^{k} für 100^{k} Luppen. Der gröfste Vortheil aber wird erzielt durch den verminderten Abbrand. Während sonst, wie schon oben angedeutet, etwa 12 Proc. vom Gewichte des Einsatzes verloren gehen, werden hier aus 102 bis 103^{k} Roheisen 100^{k} Luppen hergestellt. Dies ist bei rationellem Betrieb durchaus kein überraschendes Resultat, weil man sich den Puddelprocefs so geleitet denken kann, dafs das in der ersten Periode desselben oxydirte Eisen später wieder reducirt wird. Jedenfalls ist das

höhere Ausbringen bei dem neuen Betriebe nicht in dem Zuschlag fremden Eisens zu suchen.

Ein fernerer Vortheil des Gaspuddelns besteht darin, dafs nicht Bestandtheile der Heizkohle, wie Schwefel, Phosphor und Silicium in den Puddelraum gelangen können, und dafs die Temperatur durch Gasfeuerung diejenige des Kohlenfeuers bedeutend übertrifft. Auf der anderen Seite ist nicht zu verkennen, dafs bei der Gasfeuerung, bis jetzt wenigstens, das Zulassen einer überschüssigen Luftmenge innerhalb gewisser Grenzen, ähnlich wie dies bei der directen Kohlenfeuerung geschieht, nicht möglich ist, ohne eine bedeutende Temperaturverminderung herbeizuführen und dadurch den ganzen Procefs zu beeinträchtigen. Denn der Puddelprocefs besteht seinem innersten Wesen nach nur in der Desoxydation der Schlacke durch das Eisen und Reoxydation der ersteren durch die den Ofen durchziehenden Gase. Wenn diese nicht die nöthige Menge Sauerstoff mit sich führen, um den seitens der Schlacke zur Oxydation der das Eisen verunreinigenden Bestandtheile an letztere abgegebenen Sauerstoff regelmäfsig zu ersetzen, so entsteht im Puddelofen eine saure fressende Schlacke, welche nicht nur den Ofen angreift, sondern auch ein ungares faulbrüchiges Product zur Folge hat. Dieser Mangel, d. h. das Hindernifs, welches der Zufuhr genügend grofser Sauerstoffmengen in den Puddelraum beim Betriebe von Regenerativ-Puddelöfen entgegen steht, ist bis jetzt nicht gehoben. Der vortheilhafte Betrieb solcher Oefen beschränkt sich daher bis zur Gegenwart auf solche Roheisensorten, welche verhältnifsmäfsig wenig fremde Bestandtheile enthalten, unter denen namentlich das Silicium ins Auge zu fassen ist. Da, wo man Gelegenheit hat, solches Eisen zu verarbeiten, sind Gaspuddelöfen unstreitig am Platze, weil Massenproduction, geringer Kohlenverbrauch, Ersparnifs an Arbeitslöhnen und unbedeutende Reparaturkosten dieselben vor dem gewöhnlichen Puddelofen mit Kohlenfeuerung auszeichnen.

Der Regenerativ-Puddelofen (Nr. 2) zu Salgo-Tarjan ergab für das J. 1877 folgende Betriebsresultate:

Anzahl der Chargen	3206
Gesammteinsatz	1 840 795^{k}
Gesammtausbringen	1 787 995^{k}
Gewichtsverlust (Abbrand) .	2,9 Proc.
Generatorkohle	2 720 166^{k}
„ für 100^{k} Eisen .	152^{k}
Keselkohle	1 589 624^{k}
„ für 100^{k}	88^{k}
Reparaturkosten	1261 fl. 99 kr. ö. W.
„ für 100^{k} . . .	7 kr.
Chargenzahl für die Schicht .	6 bis 7 zu je 600^{k}
Production für die Schicht . .	3500 bis 4100^{k}.

Ein anderer Gaspuddelofen (Nr. 3), welcher im August 1877 in Betrieb gesetzt wurde, lieferte bis eingeschlossen Januar 1878 folgende Resultate:

Anzahl der Chargen	1578
Gesammteinsatz	927 050^{k}
Gesammtausbringen	910 465^{k}
Gewichtsverlust (Abbrand) . .	1,95 Proc.
Generatorkohle	1 254 000^{k}
„ für 100^{k} . . .	138^{k}
Kesselkohle	775 870^{k}
„ für 100^{k}	86^{k}
Reparaturkosten	448 fl. 83 kr.
„ für 100^{k} . . .	4,9 kr.

Die Anlagekosten dieser Regenerativgas-Puddelöfen betrugen beim Puddelofen selbst für den Ofen 7971 fl., beim Gasgenerator für den Generator 1309 fl. Da für jeden Ofen 2½ Generatoren erforderlich sind, so betragen die Gesammt-Baukosten einer Ofenanlage rund 11 250 fl. (Nach der *Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten*, 1878 S. 208.)

—*r*.

Bestimmung des Eisenoxyduls in Silicaten.

C. Dölter (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 50) zeigt, dafs man beim Aufschliefsen der Silicate mittels Fluorwasserstoff und nachherigem Titriren mit Chamäleonlösung nur dann genaue Resultate erhält, wenn die überschüssige Flufssäure vor dem Zusatz des Permanganates völlig verdampft wird.

Behandlung phosphorhaltiger Mineralien mittels schwefliger Säure unter Druck.

Die Gesellschaft *Th. Pilter* in Paris (D. R. P. Nr. 2661 vom 22. Juli 1877) schlägt vor, Phosphorsäure-haltige Gesteine, namentlich natürliche Phosphate mit weniger als 25 Proc. phosphorsaurem Kalk, in gufseisernen Gefäfsen unter hohem Druck mit einer wässerigen Lösung von Schwefligsäure zu behandeln. Die Reaction wird durch folgende Gleichung ausgedrückt: $Ca_3(PO_4)_2 + n\,CaCO_3 + (n+2)SO_2 + (n+2)H_2O = CaH_4(PO_4)_2 + (n+2)CaSO_3 + nCO_2 + nH_2O$. Die erhaltene Lösung wird zur Ausscheidung des schwefligsauren Kalkes erwärmt, dann zur Herstellung von Superphosphat abgedampft und mit Gyps gemischt, oder aber zur Gewinnung von zweibasisch phosphorsaurem Kalk mit Kalkmilch gefällt.

Ueber das Vorkommen Zink-haltiger Verunreinigungen.

H. Fleck (*Correspondenzblatt des Vereines analytischer Chemiker*, 1878 S. 18) hat mehrfach Zink-haltigen Wein beobachtet, der voraussichtlich irgendwie mit Zinkgefäfsen in Berührung gekommen war. Ferner hat sich ergeben, dafs Blei-freie Eisenglasuren durchweg Zink enthalten. Kocht man in damit glasirten Eisengefäfsen Essig, so löst dieser Zink. Nach *Fleck* ist das Vorkommen des Zinkes in den Eisenglasuren durch die der Glasurarbeit vorausgehende Behandlung der Eisenflächen mit Chlorzinklösung als Beizmittel bedingt. Diese Art der Behandlung des Eisens vor der Glasirung findet aber bis jetzt wohl in allen Fabriken statt, welche emaillirte Eisengeräthe herstellen, und deshalb wird man in den meisten Fällen die Glasuren zinkhaltig finden und Zink gelöst in saurer Flüssigkeit wahrnehmen, die in derartig emaillirten Gefäfsen gekocht wurden. *Fleck* schlägt nun für diesen Zweck eine salzsaure Zinnchlorürlösung vor.

Verzinkte Röhren geben an ein Leitungswasser schon bei einem Gehalt desselben von 1 Vol.-Proc. Kohlensäure deutliche Mengen Zink ab.

Zur Geschichte des Wasserglases.

Während bereits dem *Basilius Valentinus* i. J. 1520 eine an der Luft zerfliefsliche Verbindung der Kieselsäure mit Kali bekannt war, die sogen. Kieselfeuchtigkeit (vgl. 1863 **168** 394), stellte zuerst *Fuchs* (1825 **17** 465. 1826 **21** 91. 192. 1856 **142** 367) durch Zusammenschmelzen von 2 Th. Pottasche und 3 Th. Quarz eine an der Luft nicht zerfliefsliche, dennoch im Wasser lösliche Verbindung her, welche er deshalb „Wasserglas“ nannte. Zur Herstellung des Natronwasserglases wandte er, wie nach ihm *Buchner* (1857 **143** 45; vgl. 1862 **166** 361), dann auch Glaubersalz an. Die directe Verwendung des Kochsalzes zu Wasserglas verspricht auch nach den Versuchen von *Gossage* (*1863 **168** 224) und *A. Ungerer* (*1870 **197** 343) wenig Erfolg.

Continuirliche Oefen zum Schmelzen von Wasserglas sind von *Balmain* und *Parnell* (1849 **112** 393) und *Capitaine* (*1877 **224** 295) angegeben (vgl. 1872 **205** 44).

J. v. Liebig (1857 **143** 210. 237), *Capitaine* (1876 **222** 363) und *R. Meyer* (1878 **227** 285) beschäftigten sich mit der Herstellung des Wasserglases auf nassem Wege aus Infusorienerde, *Bergeat* (1858 **150** 394) empfahl hierfür die aus Kaolin durch Schwefelsäure abgeschiedene Kieselsäure. *Flückiger*

(1870 **198** 236) und *Heintz* (1871 **200** 396) untersuchten das Verhalten des Wasserglases gegen Salze.

Die Verwendung des Wasserglases zum Tränken von Baumaterialien, um dieselben widerstandsfähiger zu machen, wurde schon von *Fuchs* empfohlen, dann von *Kuhlmann* (1855 **137** 288. 1856 **139** 368. 371. 1863 **169** 297), *Marquart* (1856 **140** 441), *Bühler* (1868 **187** 84), *Flückiger* (1870 **198** 236), *Baerle* (1876 **219** 373), *Zwick* (1877 **225** 112), *Frühling* (1875 **217** 421) u. A. (1869 **191** 253) besprochen. *Dalemagne* (1860 **157** 154. 1861 **160** 50), *Olfers* (1865 **176** 229) und *Löhr* (1868 **187** 181) empfehlen dasselbe für Bildhauerarbeiten.

Nachdem das Wasserglas auf den Vorschlag von *Fuchs* von *Kaulbach* (1856 **142** 387) und *Weber* (1863 **167** 400) zur Stereochromie verwendet war, gaben *Fr. Kuhlmann* (1855 **137** 358. 436), *Creuzburg* (1857 **144** 292) und *Lielegg* (1859 **153** 53) Vorschriften für Wasserglasanstriche auf Wandflächen, *Resch* (1863 **167** 279), *Baerle* und *Sponnagel* (1876 **219** 373) u. A. (1867 **183** 167) auch für Holz. Bewährt hat sich der von *Fuchs* empfohlene Wasserglasanstrich für Holz und Theaterdecorationen als Flammenschutz (vgl. 1858 **149** 194. 1865 **177** 492), neuerdings auch wieder bei einem Brande in der *van Bärle*'schen Wasserglasfabrik in Worms. Auch zum Anstreichen eiserner Oefen ist es verwendet.

Kuhlmann (1855 **137** 362) schlug das Wasserglas als Befestigungsmittel in der Färberei und Druckerei vor; *Grüne* (1856 **140** 287), *Marquart* (1856 **140** 441), *Puscher* (1870 **196** 175. 373) u. A. (1863 **170** 154) sprechen sich günstig darüber aus. *Baudrimont* (1855 **137** 463) verfertigt mittels desselben eine unauslöschliche Tinte.

Artus (1857 **146** 155) tränkt mit demselben Papier, um es für Fett undurchdringlich zu machen. *Jonas* (1856 **142** 214) u. A. (1874 **211** 77) verwenden es zu Kitt, *Rösler* (1860 **156** 400) beim Copuliren als Klebmittel. *Haidinger* (1848 **108** 78) conservirt mit demselben Conchilien, ein Ungenannter (1857 **143** 238) Eier.

R. Wagner (1857 **145** 238) empfiehlt es statt Borax zum Löthen, *Merz* (1860 **155** 237) zur Herstellung von Flintglas. *Seb. Leibl* in München verwendete es schon i. J. 1829 zur Herstellung Blei-freier Glasuren für Töpfergeschirr (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1856 S. 90). *Constantin* (1875 **216** 93) empfiehlt diese Verwendung von Neuem. *Ransome* (*1857 **145** 289. 1863 **167** 343. 1869 **192** 121) stellt mit Wasserglas künstliche Steine her.

Zur Herstellung eines wetterbeständigen unlöslichen Steingusses will *E. Meyer* in Cöpenick (D. R. P. Nr. 3241 vom 12. September 1877) zunächst 7 Th. Kalkhydrat und 5 Th. vorher schwach geglühten Talk mischen, hiervon 1 Theil mit 1 Th. Kreide, 2 Th. Sand, 2 Th. Quarz- oder Glaspulver, 6 Th. pulverisirtem Flufsspath und mit so viel Kaliwasserglas von 1,3 sp. G. mischen, dafs eine breiartige Masse entsteht, die sich leicht in Formen giefsen läfst, und welche in 10 bis 40 Minuten erstarrt. Nach dem Trocknen an der Luft werden die Abgüsse abwechselnd mit verdünntem Wasserglas und Kieselfluorwasserstoffsäure getränkt. In gleicher Weise kann auch ein Gemisch von gleichen Theilen gepulvertem Glas und Flufsspath mit concentrirtem Wasserglas behandelt werden. — Für Stereochromie empfiehlt *Meyer* ein Gemisch von 2 Th. Flufsspath, 1 Th. Quarz oder Glas und 1 Th. der betreffenden Farbe, mit concentrirtem Wasserglas angerührt.

Um Holz u. dgl. gegen Feuer zu schützen, soll dasselbe mit verdünntem, dann mit concentrirtem Wasserglas und schliefslich mit Kieselfluorwasserstoffsäure getränkt werden.

Kunheim (1857 **143** 238. **145** 315) und *Rigler* (1859 **151** 79) machten den Vorschlag, das Wasserglas zum Reinigen der Wäsche zu verwenden; auch *Grothe* (*Chemisches Centralblatt*, 1876 S. 92) ist dafür (vgl. 1878 **227** 281). Der Unfug, Seife damit zu verfälschen (vgl. 1865 **178** 416), hat leider einen immer gröfseren Umfang angenommen (vgl. 1876 **222** 501. 1878 **229** 303).

Leigh (1856 **142** 449) schlug das Wasserglas als Schlichte für Baumwollgarn vor. Zum Tränken des Cylinderlederes an Spinnereimaschinen soll es

sich bewährt haben (vgl. 1870 **195** 374). *Corput* (1859 **153** 390. 1876 **220** 373) schlug dasselbe zum Reinigen des Kesselspeisewassers, *Knop* (1857 **144** 399) sogar als Düngemittel vor. *F.*

Zur Untersuchung des Bieres auf Salicylsäure.

Da nach dem Genufs von Salicylsäure haltigem Biere in wenigen Stunden 50 bis 60 Proc. derselben durch den Harn ausgeschieden werden, in welchem durch Eisenchlorid noch 0,0012 Proc. Salicylsäure nachweisbar sind, so empfiehlt *Blas* im *Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 19 S. 42 das zu prüfende Bier zu trinken und dann den Harn darauf zu untersuchen. Es gelingt nach *Blas*, Salicylsäure, auch wenn man davon nur 25^{mg} in Bier genossen hat, mit Sicherheit nachzuweisen. Zweckmäfsig ist, den vor dem Genufs des Bieres gelassenen Urin mit Eisenchlorid zu prüfen, da zufällig darin enthaltenes Phenol oder ein Rhodansalz, welche beide aber nur ausnahmsweise vorkommen, eine ähnliche Färbung wie Salicylsäure veranlassen könnten. Von dem am besten etwa 3 Stunden nach dem Genufs des Bieres aufgesammelten Urin werden 20^{cc} mit einigen Tropfen Eisenchlorid versetzt, welches zunächst einen gelblichweifsen Niederschlag von phosphorsaurem Eisen erzeugt. Derselbe hindert nicht die Beobachtung der Salicylsäure-Reaction; nach Ausfällen der phosphorsauren Salze genügt ein Tropfen Eisenchlorid, um die intensiv violette Färbung hervorzurufen.

Zur Bestimmung der Salpetersäure mittels Kaliumbichromat.

Diese i. J. 1861 von *Persoz* vorgeschlagene Bestimmung wird nach *E. Pfeiffer* (*Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 213 S. 539) in folgender Weise ausgeführt. 2g des zu untersuchenden Salpeters werden im Platintiegel geschmolzen; nach dem Erkalten werden 6 bis 8g frisch geschmolzenes Kaliumbichromat zugefügt, dann wird gewogen. Nun erwärmt man langsam bis zur dunkeln Rothglut, legt aber zwischen Tiegel und Deckel ein Platindreieck, damit die Säuredämpfe leicht entweichen können. Der innere Rand des Tiegels sowie der Boden des Deckels dürfen nur die braungelbe Farbe des geschmolzenen Kaliumbichromates zeigen; hat sich dort oder gar am äufsern Rand von Chromoxyd grün gefärbte Masse angesetzt, so mufs der Versuch wiederholt werden; es kommt dies jedoch fast nur vor, wenn die Flamme zu grofs gemacht wurde, oder den salpetrigsauren Dämpfen nicht Gelegenheit zum raschen Entweichen geboten war. Weder Alkalichlorid noch das seltener beim Salpeter vorkommende Alkalisulfat erleiden bei diesem Versuche eine Veränderung, so dafs derselbe für niedergrädige Producte ein gleich genaues Resultat wie für ein fast reines Product ergibt.

Die Berechnung der Resultate einer Salpeteranalyse geschieht so, dafs man die beim alkalischen Titer sich ergebende CO_2 von dem gefundenen Gewichtsverlust abzieht und den Rest als N_2O_5 zuerst mit dem durch $PtCl_4$ gefundenen Kalium verrechnet. Etwaiger Ueberschufs von N_2O_5 kommt dann als Natriumnitrat in Rechnung; Ueberschufs an Kalium aber wird zuerst der SO_3, dann erst dem Chlor und ein noch bleibender Rest erst der CO_2 zugetheilt.

Verfahren, künstliches Schwefelzink abzurösten.

Bei der Herstellung der Doppelniederschläge von Schwefelzink und schwefelsaurem Barium oder Calcium aus Zinksalzen und den entsprechenden Sulfiden fällt auch freier Schwefel mit nieder. Um dieses Gemenge völlig abzurösten, wird es nach dem Vorschlage von *C. A. F. Meifsner* in Schöningen (*D. R. P. Nr. 3589 vom 13. Juni 1878) in einer weifsglühenden Muffel mit überhitztem Wasserdampf von mindestens 400^0 behandelt. Schwefelzink geht in Zinkoxyd über, der Schwefel entweicht als Schwefelwasserstoff oder schweflige Säure.

Zur Kenntnifs des schwefelsauren und kohlensauren Natriums.

Wird eine bei 30° gesättigte Lösung von schwefelsaurem Natrium erhitzt, so scheidet sich bekanntlich ein Salz aus, welches bisher meist als wasserfrei angesehen wurde. *J. Thomsen* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2042) zeigt, dafs die Zusammensetzung desselben der Formel $Na_2SO_4.H_2O$ entspricht. Das sich beim Erhitzen geschmolzener krystallisirter Soda ausscheidende Salz hat die Formel $Na_2CO_3.2H_2O$; an trockner Luft verliert es leicht 1 Mol. Wasser.

Ueber das specifische Gewicht des Paraffins; von E. Sauerlandt.

Weifse Paraffine aus galizischem Ozokerit von 65 bis 82° Schmelzpunkt hatten bei 20° folgende specifische Gewichte:

Paraffin vom Schmelzpunkt	Gefundenes specifisches Gewicht bei 20° in			Durchschnitt
	Wasser	Amylalkohol	verdünntem Aethylalkohol	
56°	0,913	0,912	0,912	0,912
61	0,921	0,923	0,922	0,922
67	0,927	0,927	0,926	0,927
72	0,934	0,937	0,935	0,935
76	0,940	0,938	0,939	0,939
82	0,943	0,944	0,943	0,943

Nach *Albrecht* (1875 **218** 280) hat Paraffin aus Braunkohlentheer von 56° Schmelzpunkt ein specifisches Gewicht von 0,912, ist also dem aus Ozokerit dargestellten Paraffine in dieser Beziehung gleich. (*Zeitschrift für Paraffinindustrie*, 1878 S. 81.)

Ueber das Wachs von Ficus gummiflua; von F. Kessel.

Das Wachs, vielleicht der getrocknete Milchsaft, von *Ficus gummiflua* in Java wird von den dortigen Eingeborenen als Leuchtstoff verwendet. Dasselbe ist spröde, chocoladebraun, wird in der Wärme klebrig und schmilzt zwischen 60 und 70°. Kochendes Wasser zieht einen braunen Farbstoff aus; von dem zurückbleibenden weifsen Wachse löst Aether etwa 95 Proc. Der in kaltem Aether nicht lösliche Theil schmilzt bei 62°; seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{27}H_{56}O$. Der leicht lösliche Theil schmilzt bei etwa 73° und entspricht der Formel $C_{15}H_{30}O$. Bei der trocknen Destillation des Wachses erhält man brennbare Gase, einen öligen und einen krystallisirbaren Körper. Letzterer schmilzt bei 62° und siedet bei etwa 350°. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $x(C_6H_{12}O)$.

Magenstein eines Pferdes.

Nach *Peters* hatte der 4^k schwere Magenstein eines vorwiegend mit Kleie gefütterten Pferdes folgende Zusammensetzung:

Wasser	4,22
Organische Substanzen	6,20
Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia	87,37
Phosphorsaurer Kalk	0,11
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,29
Kieselsäure	1,36
Kali- und Natronsalze u. s. w.	0,45
	100,00.

Als Entstehungsursache ist jedenfalls die Kleie zu bezeichnen, welche viel phosphorsaure Magnesia enthält. (*Landwirthschaftliches Centralblatt für die Provinz Posen*, 30. November 1878.)

Zur Erkennung der Chromate und der freien Chromsäure.

Eine Kaliumbichromatlösung, mit schwefelsaurem Mangan versetzt, gibt nach *E. Donath* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 78) sofort einen schwarzbraunen Niederschlag von $Mn_2CrO_5.2H_2O$, wenn neutrales Chromat vorhanden ist. In einer Monochromatlösung erkennt man geringe Mengen von Bichromat durch Fällung von braunem $H_2Cr_4O_9$, wenn man dieselbe mit einer kochenden Lösung von Natriumhyposulfit mischt. Freie Chromsäure in einer Bichromatlösung erkennt man durch Ausscheidung von Jod beim Zusatz von Jodkalium.

Ueber Zinksulfhydrat; von J. Thomsen.

Wenn eine verdünnte Lösung von Zinksulfat mit einer äquivalenten Menge einer Schwefelnatriumlösung versetzt wird, bildet sich ein Niederschlag, der die ganze Zink- und Schwefelmenge enthält, und eine neutrale Lösung von Natriumsulfat; der Niederschlag ist wasserhaltiges Schwefelzink. Wenn die Zinksulfatlösung mit einer äquivalenten Menge einer Natriumsulfhydratlösung niedergeschlagen wird, ist die Zersetzung ebenfalls vollständig; der Niederschlag enthält die ganze Zinkmenge, und die Lösung reagirt schwach sauer; der Niederschlag ist wahrscheinlich Zinksulfhydrat. Wenn dagegen *eine Zinksulfatlösung mit dem doppelten Aequivalent einer Lösung von Natriumsulfhydrat versetzt wird, erhält man keinen Niederschlag*, sondern eine klare oder schwach opalisirende Flüssigkeit. Die Lösung gibt sowohl mit Natron, als mit Säuren einen Niederschlag von Schwefelzink oder wahrscheinlicher Zinksulfhydrat. Auch zersetzt sich die Lösung nach Verlauf einiger Stunden allmälig, indem sich ein schleimiger Niederschlag bildet, der durch Erwärmen der Flüssigkeit sich wieder löst. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2044).

Darstellung der Sulfosäuren des Alizarins und Purpurins.

Die *Oesterreichische Alizarinfabrik von Przibram und Comp.* in Wien (D. R. P. Nr. 3565 vom 4. April 1878) erzeugt durch Einwirkung von Schwefelsäure auf künstliches oder vom Krapp abstammendes Alizarin, Purpurin und die damit verwandten Farbstoffe, wie Iso-, Anthra-, Flavopurpurin u. s. w., die Sulfosäuren dieser Farbstoffe, um dieselben direct auf gebeizten Stoff oder in der Form eines Thonerde-, Zinn- oder Chromsalzes, d. h. als fertige Farblacke auf ungebeizten Stoff zu färben oder zu drucken und darauf ein Scharlach, Orange oder Granatroth zu erzeugen. Dieselben Sulfosäuren eignen sich auch für das Färben von Violett, Braun und Schwarz. Die erzielten Farben lassen sich durch Seife, Oelemulsionen und Fettsäuren verschönern, nüanciren und befestigen.

Um die Sulfosäuren darzustellen, wird 1 Th. getrocknetes Alizarin oder Purpurin mit etwa 3 Th. rauchender Schwefelsäure (mit 20 Proc. Anhydrid) unter fortgesetztem Rühren bei 100 bis 150° einige Stunden lang erhitzt, bis eine in Wasser gegossene Probe sich vollständig darin löst. Ist der Ueberschufs der Schwefelsäure mittels Kalk oder Baryt entfernt, so hat man zunächst die Sulfosäure, welche, mit einer geeigneten Base neutralisirt und dann zur Trockne gebracht, einen Farblack, wie z. B. die Alizarinsulfosäure den Alizarincarmin, liefert. *Kl.*

Berichtigungen. In der Miscelle *Quantitative Spectralanalyse* S. 287 Z. 10 v. u. ist zu lesen „*Rhodanür*“ statt „Rhodamir“; in *Lunge*'s *Apparat zur Schätzung der Luft-Kohlensäure*, S. 331 Z. 13 v. o. „*Smith*“ statt „Schmidt“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 307 dieses Bandes.)

Die Heizung und Lüftung geschlossener Räume (Taf. 16, 17 und 25).

(Schlufs von S. 299 dieses Bandes.)

III. Die Lüftung.

Dieselbe hat nicht in dem Mafse eine Vertretung in der Ausstellung gefunden, als ich von vornherein erwartet hatte; jedoch waren einige Ausstellungsgegenstände dieses Gebietes vorhanden, welche als mustergiltig bezeichnet werden können. Es sind dies die von der schon mehrfach genannten Firma *Geneste, Herscher und Comp.* in Paris und Brüssel ausgestellten, bezieh. gelieferten Gegenstände. Die Genannten zeigten mehrere Schraubengebläse, welche durch Leitungswasser unter Benutzung von Kreiselrädern betrieben wurden. Derselbe Gedanke ist vielfach vorgeschlagen und auch zur Anwendung gebracht, so dafs man ihn nicht mehr als neu bezeichnen kann. Trotzdem sind die betreffenden Luftbewegungsmittel als bemerkenswerth zu nennen, theils wegen ihrer tüchtigen Ausführung, theils weil die Bedienung derartiger Einrichtungen verhältnifsmäfsig bequem ist. Indessen darf man die Kostspieligkeit solcher Lüftungsmaschinen nicht unterschätzen.

Ich glaube annehmen zu dürfen, dafs Wassergesellschaften je 1^{cbm} Wasser, welches in Strafsenhöhe unter einer Pressung von etwa 25^{m} Wassersäule steht, nicht unter 8 Pf. liefern können. Kann man das erforderliche Kreiselrad im Erdgeschofs aufstellen, so dafs fast die gesammte Druckhöhe zur Benutzung kommt, so kostet jede Pferdekraft stündlich, da schwerlich mehr als 60 Proc. der vorhandenen Arbeit von dem Kreiselrad nutzbar gemacht werden wird: $\frac{75 \times 3600}{25 \times 1000 \times 0{,}6} 8 = 1{,}44$ M., also in 10 Stunden 14,40 M. In vielen Fällen wird man aber nicht im Stande sein, das Kreiselrad mit dem Flügelgebläse in das Erdgeschofs zu stellen; man wird sich vielmehr entschliefsen, Räume in höheren Geschossen zu verwenden, so dafs das benutzbare Gefälle vermindert wird, also der Preis der Pferdekraft steigt. Aufserdem werden nur wenige Wassergesellschaften zu dem oben genannten billigen Preise Wasser abgeben. Es sind daher die Kosten des Betriebes im Vergleich mit anderen Bewegungsmitteln erhebliche.

Beispielsweise kostet die Beheizung eines mir bekannten Lüftungsschornsteines, welcher stündlich rund 36000^{cbm} Luft fördert, täglich 27 M. an

Brennstoff, während der Wasserbetrieb unter den oben genannten äufserst günstigen Verhältnissen, rund 60 M. kosten würde. Zu jenen 27 M. sind allerdings die Kosten der Bedienung des Feuers zu rechnen; dies ändert aber das ungünstige Verhältnifs nur wenig. Sobald man in Folge örtlicher Verhältnisse veranlafst wird, eine gröfsere Zahl kleinerer Luftbewegungseinrichtungen anzuwenden, so kann die Benutzung des Wassers als Triebkraft allerdings gerechtfertigt erscheinen, ja geboten sein, weil die Bedienung des Wasserbetriebes fast unbeachtet bleiben kann, während die Bedienung eines Feuers Arbeit, Schmutz und sogar Gefahren verursacht.

Die Form der ausgestellten Schraubengebläse weicht von den bei uns gebräuchlichen Formen einigermafsen ab. Die Umfläche, welche man sich über die Enden der Flügel gelegt denken kann, ist nämlich kegelförmig, mit der Neigung von etwa 15° gegen die Achse des Kegels. Die Flügel sind schraubenförmig und schliefsen in dem mittleren Halbmesser einen Winkel von etwa 45° mit der Bewegungsebene ein. In der Richtung des Halbmessers sind die Flügel verhältnifsmäfsig kurz, so dafs das Flügelrad in dieser Hinsicht Aehnlichkeit hat mit demjenigen des *Heger*'schen Schraubengebläses (*1863 167 327). Es fehlen aber die Leitflächen, welche s. Z. Dr. *J. Heger* angewendet hatte, und welche zur Erhöhung der Nutzleistung gewifs wesentlich beitragen.

Geneste und Herscher zeigten ferner Zeichnungen einiger Lüftungseinrichtungen. Ich nenne von diesen diejenige des prachtvollen „Hôtel Continental", des Ausstellungspavillons des französischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten, endlich des Festsaales im Trocadero-Palast.

Im „Hôtel Continental" wird die durch senkrechte Schlote über Dach entnommene frische Luft mittels einer gröfseren Zahl von Flügelgebläsen in die Heizkammern getrieben; diese befinden sich unter den Decken der Gänge. Da die Gänge im Interesse des guten Aussehens niedriger gehalten sind als die anstofsenden Säle, so sind die Räume für die Heizkammern an dieser Stelle gegeben. Man spart die Luftleitungsschächte, die sonst die Innenwände des Gebäudes durchbrechen müssen, indem die warme Luft (im Sommer die unerwärmte Luft) aus den Heizkammern seitwärts in die Säle, und zwar über dem Gesims derselben, getrieben wird. Die Luft der Räume wird in entsprechendem Mafse durch Oeffnungen, welche in oder unmittelbar über dem Fufsboden liegen, abgeführt, indem sie von einem entsprechend erwärmten Zugschornstein angesaugt und durch diesen über Dach geführt werden. Die Flügelgebläse sind auf dem Dachboden untergebracht. Die doppelte Veranlassung zur Bewegung, welche man der Luft hier bietet, und die Verschiedenheit der in Frage kommenden Anregungen sind zu billigen, wenn die hierdurch entstehenden Kosten nicht zurückschrecken. So lange man die Luft nur in die zu lüftenden Räume drückt, wird in diesen — abgesehen von den Einflüssen der Temperaturunterschiede — ein Ueberdruck entstehen, welcher das Hinaustreiben der Luft zu besorgen hat, also auch zum Entstehen von unangenehmer Zugluft Veranlassung gibt, sobald die Thüren des betreffenden Raumes geöffnet

werden. Dasselbe ist der Fall, wenn die Luft nur abgesaugt wird. Das Einblasen der Luft kann nur während den kälteren Jahreszeit durch Erwärmung hervorgebracht werden, weshalb sich hierfür die Anwendung anderer Mittel ohne Weiteres ergibt, so lange an eine Lüftung in den wärmeren Jahreszeiten gedacht wird.

Wenig Vertrauen auf Gewinnung guter Luft erweckt bei der Lüftungsanlage des „Hôtel Continental“ die Entnahme derselben über Dach; ein freilich nicht nachweisbares Gefühl sträubt sich gegen den Gedanken, dafs an derselben Stelle, an welcher sich die Mündungen von Schornsteinen befinden, eine gute Luft gewonnen werden könnte. Freilich wird die Frage schwer zu beantworten sein, an welchen zweckmäfsigeren Stellen in geschlossenen Städten die frische Luft hergenommen werden soll. [1]

Die Lüftung des genannten Pavillon des Ministeriums für öffentliche Arbeiten wurde ebenfalls durch ein Schraubengebläse bewirkt. In einiger Entfernung von dem Gebäude befindet sich ein an seiner oberen Oeffnung vergitterter Schacht, dessen unteres Ende in einen wagrechten Kanal mündet. In diesem ist die Schraube aufgestellt, welche vermöge einer ziemlich langen Wellenleitung sich um ihre liegende Achse dreht. Die hierdurch in Bewegung gesetzte Luft vertheilt sich in Kanälen, die unter dem Fufsboden des einen einzigen grofsen Raum umschliefsenden Gebäudes angebracht sind, steigt innerhalb der hohlen Wände des Raumes empor und tritt über dem Gesims in denselben. Eine gleiche Luftmenge entweicht aus dem Raum durch das Dach des Gebäudes.

Wir haben hier, wie auch selbstverständlich, mit einer reinen Sommerlüftung zu thun; sie wird nur in erwarteter Weise wirken, so lange die Temperatur der frischen Luft niedriger ist als diejenige des betreffenden Raumes. Die einströmende Luft wird in diesem Falle vermöge ihres gröfseren Gewichtes über den Rand des Gesimses hinweg nach unten fliefsen, während die durch den Aufenthalt zahlreicher Menschen in dem Raume erwärmte Luft sich in gleichem Mafse nach oben bewegt.

Die Lüftungseinrichtung des Festsaales im Trocadero-Palast ist schon von verschiedenen Seiten beschrieben. Eine Anzahl dieser Berichte [2] schöpften ausschliefslich aus dem Bericht von *Bourdais*, in

---

[1] Ich mufs an dieser Stelle daran erinnern, dafs das gleichzeitige Einblasen und Absaugen der Luft in Deutschland nicht neu ist. Eine der ältesten mir bekannten derartigen Einrichtungen befindet sich im Hause des „Künstlervereines“ in Bremen. Sie wurde Mitte der 60er Jahre von *C. Waltjen und Comp.* in Bremen (jetzige Actiengesellschaft „Weser“) ausgeführt.

[2] *Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils*, 1878 S. 246. *Revue industrielle*, 1878 S. 176. *Moniteur industriel*, 1878 S. 303. *Die Eisenbahn*, 1878 S. 127. *Deutsche Bauzeitung*, 1878 S. 171. *Der Rohrleger*, 1878 S. 136.

der Sitzung der *Société des Ingénieurs civils* vom 15. März 1878, welcher den Plan im Verein mit *Davioud*, dem Erbauer des Trocadero-Palastes, ausgearbeitet hat. Die Grundrifsskizze Fig. 1 Taf. 25 entnehme ich derselben Quelle, wie auch mehrere der Zahlenangaben.

Der Saal fafst 5000 Personen; jeder derselben sollen stündlich 40^{cbm} frische Luft zugeführt werden; somit sind stündlich $200\,000^{cbm}$ oder secundlich 56^{cbm} erforderlich. Der Saal ist im Wesentlichen kreisrund, und hat einen Durchmesser von $61^{m},8$. Ein Kugelabschnitt bildet die Decke, deren Scheitelfläche zur Lufteinströmungsöffnung ausgebildet ist. Vermöge der Vergitterung dieser Oeffnung wird der Luftstrom, welcher in den Kanälen eine Luftgeschwindigkeit von 4^{m} haben soll, vielfach zerspalten. Trotzdem würde derselbe — im Sommer, wenn die einströmende Luft kälter ist als die Luft des Saales — in unangenehmer Weise von den Köpfen der Besucher empfunden werden, wenn man, wie bei der Lufteinführung von oben erforderlich, die Luftabführung vom Fufsboden ab stattfände, hierfür aber nur eine oder doch wenige Oeffnungen vorhanden wären. Die Luftmenge ist eine so aufsergewöhnliche, dafs eine weitere Zertheilung des Luftstromes nothwendig erscheint. Sie ist denn auch angewendet und zwar durch Vertheilung einer ungemein grofsen Zahl von Luftabzugsöffnungen über die ganze Grundfläche des Saales. Ich bin nur — gelegentlich eines grofsen Concertes — in dem sogen. Parket gewesen und kann daher bezeugen, dafs zwischen je zwei Sitzen desselben 3 Abzugsöffnungen angebracht sind. Wenn auch in den übrigen Rängen, aus irgend einem Grunde, weniger Oeffnungen angebracht sein sollten, so ist doch anzunehmen, dafs im Saale mehr Abzugsöffnungen vorhanden sind als Sitzplätze, dafs möglicherweise die Zahl der Abzugsöffnungen mehr als 10 000 beträgt. Die durch den Scheitel der Kuppel eingetretene frische Luft wird demnach in ebenso vielen Strahlen nach unten sinken, auf ihrem Wege durch die vorhandene Luft gehemmt werden, also einen grofsen Theil ihrer Geschwindigkeit verlieren. Sie wird gleichzeitig die überschüssige Wärme der im Saal vorhandenen Luft im gröfseren Mafse aufnehmen, wodurch ihre relative Schwere mehr und mehr schwindet, also die Anregung zur Fortsetzung des Niederfliefsens geringer wird. Der ganze Vorgang wird noch durch die bedeutende Höhe des Saales begünstigt, so dafs ich, trotz aller Aufmerksamkeit, keine Zugluft zu spüren vermochte.

Offenbar wird allmälig die gesammte Luftmenge in die abwärts gerichtete Bewegung gezogen. Wenn auch nicht angenommen werden kann, dafs die hierdurch entstehende Luftgeschwindigkeit überall gleich ist, so dürfte doch die gröfste Geschwindigkeit höchstens 5 Mal so grofs sein als die durchschnittliche. Da die Grundfläche des Saales rund 2800^{qm} mifst, so berechnet sich die durchschnittliche Geschwindigkeit zu $56 : 2400 = 0^{m},02$, also nach vorhin genannter Annahme die gröfste

Geschwindigkeit zu $5 \times 0{,}02 = 0^{m},1$. Diese Geschwindigkeit ist um so mehr unfühlbar, als nach dem vorhin Gesagten die Temperatur des Luftstromes derjenigen der Luft im Saale gleicht.

Die Abströmungsöffnungen sind nun — im Parket — folgendermafsen eingerichtet. Zwischen je zwei Sitzen ist je ein nahezu senkrechtes Holzrohr a (Fig. 2 bis 4 Taf. 25) eingeschaltet, welches zwischen den Rundungen der Rücklehnen bequem Platz findet und oben mit diesen abschliefst, wie Fig. 4, welche eine angenäherte Rückansicht eines Theiles des Gestühles ist, erkennen läfst. Etwa 50^{cm} über dem Fufsboden befindet sich in der Rückwand des oben geschlossenen Rohres a eine vergitterte Oeffnung b, von etwa 5^{cm} Breite und 10^{cm} Höhe. Ein tiefer liegender, als der durch Fig. 2 gegebene wagrechte, Schnitt zeigt einen anderen Querschnitt des Rohres a, nämlich den in Fig. 3 ersichtlichen. In den beiden schrägen Flächen dieses Theiles des Rohres, welches gleichzeitig als hinteres Stuhlbein dient, sind zwei vergitterte Oeffnungen c (Fig. 3 und 4) angebracht, welche jede für sich etwa dieselbe Gröfse haben, wie die Oeffnung b. Die drei Oeffnungen haben somit eine sehr verschiedene Lage, weshalb sie nicht gemeinsam denselben Luftstrom ansaugen können.[3]

Offenbar ist die vorhin gebrachte Erörterung über die Verlangsamung der Luftbewegung nur dann zutreffend, wenn wenigstens bei jedem Stuhl gleiche Luftmengen abgesaugt werden. Dies wird geschehen, sobald man, bei gleichem Querschnitt der Oeffnungen und Kanäle, eine gleiche Luftverdünnung in diesen unterhält. Der Verfasser des Planes hat nun die Widerstände der Luft nach der *d'Aubuisson*'schen Formel:

$$P = 0{,}000003 \, \frac{l}{D} \, v^2$$

berechnet, in welcher P die zur Ueberwindung der Reibungswiderstände der Luft erforderliche Pressung, nach Umständen Verdünnung der Luft in Meter Wassersäule ausgedrückt, l die Länge des Kanales, D den mittleren Durchmesser desselben und v die secundliche Luftgeschwindigkeit in Meter bedeutet. Da $l = 200^{m}$, $D = 3^{m}$, $v = 4^{m}$ ist, so ergibt sich $P = 0^{m},0032$. Hierzu wurde die Druckhöhe x gerechnet, welche zur Hervorbringung der Geschwindigkeit v erforderlich ist, das Gewicht von 1^{cbm} Luft zu $1^{k},3$ angenommen, nach der Formel:

$$v = \sqrt{2 g x \, \frac{1000}{1{,}3}} \quad \text{oder} \quad x \sim 0^{m},001,$$

---

[3] Nach einer Angabe von *Strebel*, gelegentlich eines Vortrages im *Bayerischen Bezirksverein deutscher Ingenieure* (*Wochenschrift*, 1879 S. 9), welche durchaus glaubwürdig erscheint, soll die obere Oeffnung, nämlich b (Fig. 4), angebracht sein, um den genügenden Abzugsquerschnitt zu behalten, wenn etwa die Oeffnungen c durch Damenkleider verdeckt sein sollten. Wenn das Gesagte auch Absicht war, so verliert deshalb die Verschiedenheit der Lage der Abzugsöffnungen in dem von mir angeführten Sinne ihre Bedeutung nicht, so lange eine solche Verdeckung von c unterbleibt.

so dafs die erforderliche Gesammtpressung sich zu $0^{m},0032 + 0^{m},001 = 4^{mm},2$ Wassersäule ergibt.

In dieser Rechnung sind alle Widerstände, die von Querschnittsveränderungen, Richtungsveränderungen u. a. herrühren, vernachlässigt; der Verfasser des Planes hilft sich über diese Lücke hinweg, indem er kurzer Hand diese Widerstände zu $1^{mm},8$ Wassersäule schätzt, so dafs von ihm eine Gesammtpressung von 6^{mm} der weiteren Rechnung zu Grunde gelegt wird.

Ich will mich an diesem Orte noch nicht auf eine Kritik dieses Verfahrens einlassen, sondern das Gesagte nur zur Erklärung der Art und Weise benutzen, durch welche in dem vorliegenden Plan die nach Obigem erforderliche gleiche Saugkraft an den Abzugsgittern geschaffen werden soll.

Bei der hier gegebenen Berechnung der Widerstände spielt die Länge der Kanäle offenbar die wesentlichste Rolle, indem v überall gleiche Gröfse haben soll und D als „durchschnittlicher“ Werth eingesetzt worden ist. Sonach lag der Gedanke nahe, die Widerstände durch die Länge der Kanäle auszugleichen, wodurch die in Fig. 1 dargestellte Anordnung der Kanäle entstand. Zunächst ist der Saal und mit ihm die ganze Anlage in zwei symmetrische Hälften zerlegt welche, jede für sich, selbstständig eingerichtet sind. Es ist daher an jeder Seite der Mittelachse AB ein Hauptsammelkanal C unter dem Fufsboden des Raumes angebracht. Derselbe verästelt sich zunächst, wie aus Fig. 1 ersichtlich, in die beiden Kanäle D und E, die mit den Absaugungsöffnungen des Amphitheaters und der Logen in Verbindung stehen. Aus der Art dieser Verästelung geht hervor, dafs man bemüht war, die gesammte von der Luft zu durchströmende Kanallänge für jede Absaugungsöffnung annähernd gleich zu machen, also der Bedingung der angewendeten Widerstandsformel zu genügen, vermöge welcher bei gleichen Kanallängen gleiche Widerstände erwachsen. In ähnlicher Weise ist die erste Verästelung des Hauptkanales behufs Erreichung der Absaugungsöffnungen im Parket angeordnet. Die betreffenden Seitenkanäle F und G sind in unserer Figur punktirt, weil sie nothwendigerweise in einer anderen Ebene als C liegen müssen. Von D, E, F und G ist dann die Verästelung bis nach den früher genannten Abzugsöffnungen weiter fortgesetzt.

Bei genauer Verfolgung der Luftwege findet man nun, dafs die Absicht, gleiche Kanallängen zu schaffen, nur annähernd erreicht ist, somit — abgesehen von dem fehlerhaften Schlufs, welcher zu dem genannten Verfahren führte — eine ungleiche Entschiedenheit der Absaugung an den verschiedenen Absaugungsöffnungen vorhanden sein mufs.

Bei H befindet sich der Schraubenbläser für die Absaugung; derselbe drängt die Luft dem senkrechten Schacht J zu, welcher bis über Dach verlängert ist. Die frische Luft gelangt vermöge des senk-

rechten Schachtes K in die Höhe des ihr zugehörenden Bläsers L; sie wird durch diesen entweder den unter dem Palast befindlichen früheren Steinbrüchen entnommen, welche mit dem Freien in Verbindung stehen, oder von der Mündung des über Dach endenden Kanales K angesaugt.

Man sieht nun, dafs die beiden senkrechten Schachte J und K hart neben einander liegen, also auch ihre Mündungen über Dach nicht weit von einander entfernt sein können. Liegt unter diesen Umständen nicht die Gefahr nahe, dafs die soeben ausgehauchte Luft zum gröfseren oder kleineren Theil sofort wieder eingesaugt wird?

Vermöge der Absaugung der Luft aus den früheren Steinbrüchen wollte man im Sommer eine Kühlung, im Winter eine Vorwärmung der frischen Luft bewirken, weil die Steinbrüche im Sommer kälter, im Winter wärmer als die freie Atmosphäre sind. Man sagte mir, die an dieses Verfahren geknüpften Hoffnungen seien, so weit die Sommerlüftung in Frage komme, vollständig getäuscht. Wenn dies so ist, so müssen übertriebene und ungerechtfertigte Hoffnungen gehegt worden sein. Die grofsen Flächen der Steinbrüche besitzen trotz der geringen specifischen Wärme ihres Stoffes zwar eine grofse Wärmeaufnahme- und Abgabefähigkeit. Sie entziehen daher, da sie anfangs kälter sind als die frische Luft, dieser eine entsprechende Wärmemenge. Hierdurch werden sie selbst mehr und mehr erwärmt, so dafs ihre Fähigkeit Wärme zu binden, mehr und mehr schwindet. Es ist hierbei nicht aufser Acht zu lassen, dafs die Temperaturunterschiede überhaupt geringe sind, und dafs die Wärmeleitungsfähigkeit des Pariser Kalksteines — auf deren Beihilfe zur Uebermittlung der Wärme an entfernter liegende Gesteinmengen oder Erdschichten in gewissem Grade gerechnet werden kann — nur eine geringe ist, dafs sie also den Ansprüchen so grofser Luftmengen, wie sie hier auftreten, nicht nachkommen kann. Demnach ist die Benutzung der niedrigeren Temperatur der Erde zur Abkühlung, sowie in derselben Weise der Erdwärme zum Vorwärmen der kalten Winterluft an die Beschränkung geknüpft, dafs die geforderte Wärmeüberführung im richtigen Verhältnifs zu den bespülten Oberflächen, der Leitungsfähigkeit und der specifischen Wärme des Stoffes stehen.

Im vorliegenden Falle soll die von etwa 5000 Menschen entwickelte Wärme gebunden werden, d. h. stündlich ungefähr 400 000^{c}. Nehmen wir nun die specifische Wärme des Kalksteines zu 0,2, das Gewicht von 1^{cbm} desselben zu 2500^{k} an, so erhalten wir als Ergebnifs, dafs behufs Bindung der Wärme 800^{cbm} Stein in jeder Stunde um einen Grad erwärmt werden müssen. Da der Temperaturunterschied zwischen frischer Luft und den Flächen des Gesteines nur gering ist, vielleicht 10^{0} nicht übersteigt, so wird die Wärme, zumal, wie schon bemerkt, die Leitungsfähigkeit eine geringe ist, nur langsam abgeführt werden, weshalb nur eine Schicht von geringer Dicke in der

vorliegenden Zeit erwärmt werden wird. Ungewöhnlich grofse Flächen, welche hier vorhanden sein mögen, haben deshalb nur eine mäfsige Wirkung. Diese ist aber fast ohne Kosten gewonnen, weshalb das Verfahren nur gebilligt werden kann.

Von dem mehrgenannten Schachte K aus durchströmt die frische Luft zunächst die Kammer M, bevor sie zu dem Bläser L gelangt, der sie mit Hilfe des Schachtes N auf die Kuppel des Raumes befördert. Diese Kammer M enthält eine eigenthümliche Klappeneinrichtung. In der gezeichneten Lage (Fig. 1) führen die Klappen $a\,a$, $c\,c$, $b\,b$ und $d\,d$ die Luft im Bogen von 180° dem Bläser L zu. $a\,a$ und $b\,b$ bestehen je aus einer um eine senkrechte Achse drehbaren Platte mit in der Drehachse gebrochenem Querschnitt. So bald sie in die punktirte Lage gebracht werden, so *gestatten* sie der Luft, ihren Weg bis in die Heizkammer fortzusetzen, bezieh. aus dieser sich nach L zu bewegen. Die Klappen $c\,c$ und $d\,d$ drehen sich je um eine gemeinschaftliche senkrechte Achse. Man legt daher $c\,c$ in die punktirte Lage zusammen, $d\,d$ aber in die hier punktirte Lage, in welcher sie eine Ebene bilden, und erzielt hierdurch eine Trennung der Kammer M in zwei Theile, so dafs die Luft *gezwungen* wird, durch die Heizkammer *zu strömen*. Man ist hiernach auch im Stande, durch andere Stellungen der Klappen die Luft theilweise durch die Heizkammer, theilweise an dieser vorbei zu führen.

Ueber die Zweckmäfsigkeit, die *warme* Luft in dem höchsten Punkte des Festsaales einzuführen, ist man zur Zeit wohl allgemein einig, einer Erörterung derselben bedarf es deshalb nicht. Die Maschinenstube verbindet die beiden gesonderten Lüftungs- und Erwärmungseinrichtungen zu einem einheitlichen Ganzen.

Ich mufs nun zurückkehren zur früher genannten Berechnungsweise des Widerstandes, welchen die Luft in den Leitungen findet. Zunächst bemerke ich noch, dafs man die erforderliche Luftpressung für die gesammte Länge der Luftleitung, also für die Einströmungs- und Abströmungsleitungen einfach in zwei gleiche Theile zerlegt hat, um den zwei Bläsern J für die frische Luft die eine Hälfte, den beiden Bläsern oder Saugern H für die benutzte Luft die andere Hälfte zur Ueberwindung zu überweisen. Prof. *Wolpert* [1] weist auf das Fehlerhafte dieses Verfahrens hin, und kann ich mich im Wesentlichen dessen Ausführungen nur anschliefsen. Zunächst ist mindestens nicht nachgewiesen, dafs beide Arten der Kanalsysteme die gleichen Widerstände erzeugen. Nimmt man nun an, dafs dieselben nicht gleich sind, wozu man offenbar berechtigt ist, so wird in dem Saal entweder ein Ueber- oder ein Unterdruck dem Freien gegenüber eintreten. Sonach gelangen die Poren der zum Bau verwendeten Stoffe, die Ritzen an Thüren und Fenstern, ja die Thüröffnungen bei Benutzung derselben insofern zur Wirkung, als durch dieselben Luft ein- oder ausströmt, also den Ueber- oder Unterdruck des Saales mäfsigt, oder was dasselbe bedeutet, einen Verlust an wirksamer Kraft verursacht.

Ferner ist übersehen, dafs das Gewicht der Luft in den verschiedenen, namentlich den senkrechten Kanälen verschieden ist, also diese theils der

[1] *Deutsche Bauzeitung*, 1878 S. 257.

Wirkung zu Hilfe kommen, theils dieselbe hindern, aber auch eine verschiedene Luftgeschwindigkeit verursachen wegen des anderen Raumbedarfes der Luft.

Nunmehr mufs ich zunächst darauf aufmerksam machen, dafs in der *Wolpert*'schen Abhandlung ein Irrthum sich eingeschlichen hat. *Bourdais* sagt ausdrücklich [5], dafs der von ihm angenommene Druck von 6^{mm} Wassersäule *zur Hälfte* durch Einblasen *(propulsion)*, *zur Hälfte* durch Absaugen *(aspiration)* überwunden werden soll, und nennt ausdrücklich 3^{mm} Wassersäule als von jedem Bläser zu überwindenden Druck, freilich mit dem Zusatze, dafs die demnächst als erforderlich sich herausstellenden Abweichungen von diesen Annahmen durch Aenderung der Geschwindigkeit der betreffenden Blasmaschinen geregelt werden sollen. Wenn daher Prof. *Wolpert* annimmt, dafs die von ihm als nothwendig berechnete Druckhöhe (etwa 4^{mm}) die von *Bourdais* angenommene bedeutend unterschreite, so kann dies nur auf einem erheblichen Mifsverständnisse beruhen. *Bourdais* berücksichtigt in seiner Berechnung die Arbeit zur Erzeugung der Geschwindigkeit nur einmal. In Wirklichkeit ist die Geschwindigkeit mindestens zweimal hervorzubringen, nämlich bei dem Eintritt der frischen Luft in deren Kanal und beim Eintritt der gebrauchten Luft in den Kanal. Nach Berücksichtigung dieses zweiten Postens wächst die berechnete Widerstandshöhe schon auf $5^{mm},2$, so dafs für alle übrigen Widerstände, die in den zusammengesetzten Kanalsystemen in ausgedehntem Mafse auftreten, auf $0^{mm},8$ Wassersäule angewiesen sind.

Die Berechnung *Bourdais'* ist daher eine äufserst mangelhafte; ich unterlasse nicht, vor Nachahmung derselben zu warnen.

In Wirklichkeit wird, sofern die angenommene Luftmenge überhaupt zur Förderung gelangt, der erforderliche Druck ein wesentlich gröfserer sein. Leider hatte ich in Paris nicht genug Zeit, um mich hierum zu kümmern, bezieh. den Thatbestand festzustellen. Die ausgesprochene Vermuthung schliefst nicht aus, die gesammte Anlage als eine mustergiltige zu bezeichnen.

Von anderen hierher gehörenden Ausstellungsgegenständen nenne ich noch die zwei sehr schön ausgeführten Modelle von mit Lüftung versehenen Gebäuden, welche *L. Duvoir-Leblanc* in Paris geliefert hatte. Das eine dieser Modelle stellte das „Chateau de Chantilly" dar. Dieselbe Firma hatte auch mehrere hübsche Pläne geliefert.

Lewis W. Leeds hatte sein in New-York erschienenes Buch *„A Treatise on Ventilation"* und einige in grellen Farben gemalte Wandtafeln ausgestellt. Letztere sollten die Strahlung von Flammen und die Abkühlung durch Luftbewegung verdeutlichen. Während der kurzen Zeit, welche ich diesen Gegenständen widmen konnte, war der gewonnene Eindruck ein ungünstiger.

Die ausgestellten Mittel zur Anfeuchtung der Luft erhoben sich, mit einer einzigen Ausnahme, nicht über das Gewöhnliche. Diese Ausnahme bildet ein Luftanfeuchter von *H. Lacy* in Todmorden, welcher von *Cuau und Comp.* in Paris ausgestellt war. Fig. 5 Taf. 25 läfst das Wesentliche der in Rede stehenden Luftanfeuchtungs-Einrichtung erkennen, welche gleichzeitig zur Luftreinigung und Kühlung, nach Umständen auch zur Lufterwärmung verwendet werden soll. Durch ein Rohr *A* tritt die zu behandelnde Luft in den unteren Theil *B* eines Kastens, dessen vordere Wand in der Figur hinweggenommen ist. Sie

---

[5] *Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils*, 1878 S. 250.

steigt alsdann durch zahlreiche Oeffnungen einer Platte *C* nach oben, bespült ein Rohrgeschlinge *D* und wird alsdann mittels der Röhren *E* den Räumen zugeführt, für welche sie bestimmt ist. Ein Flügelbläser, welcher sich an das Rohr *A* schliefst, sorgt für den zur Ueberwindung der Widerstände erforderlichen Luftüberdruck. Mittels des Rohres *F* wird Wasser in die Rillen *a*,*a* geleitet und zwar in solcher Menge, dafs es die Platte *C* reichlich überfluthet. Dasjenige Wasser, welches durch die Oeffnungen des Bleches *C* niederfliefst, findet Gelegenheit, mit Hilfe des Abflufsrohres *G* zu entweichen. Die in *B* geblasene Luft mufs sonach bei ihrem Aufsteigen die über *C* liegende Wasserschicht durchbrechen, wobei sie von dem Wasser vollständig genetzt werden wird, so dafs ihr Feuchtigkeitsgehalt wahrscheinlich der vollständigen Sättigung entspricht. Vorher, nämlich im Raum *B*, war die Luft bereits der Einwirkung zahlreicher niederfallender Wassertropfen ausgesetzt, also die Anfeuchtung derselben eingeleitet.

Da die Luft das Wasser im Durchströmen der Oeffnungen von *C* behindert, so ist der Wasserbedarf, also auch der in *B* herrschende Regen nicht so bedeutend, als man im ersten Augenblicke erwartet. Die ausgestellte Vorrichtung, welche täglich im Betrieb zu sehen war, hatte man mit Glaswänden versehen, so dafs der Vorgang bequem beobachtet werden konnte. Es war zunächst die verhältnifsmäfsige Geringfügigkeit des Wasserverbrauches, ferner aber das lebhafte Aufwallen des über *C* befindlichen Wassers zu erkennen, welches sich stark kochendem Wasser ähnlich bewegte, so dafs einige Zuschauer das Ganze für einen Dampfentwickler o. dgl. hielten.

Mit der gründlichen Netzung der Luft ist aber eine vollständige Netzung aller Staubtheile, die der Luft anhängen, verbunden, wodurch dieselben ganz sicher hinweggespült werden. Ich mufs hierzu noch bemerken, dafs die Wasserschicht — so viel ich mich entsinne — etwa 3^{cm} hoch war.

Zu warme Luft wird einige Abkühlung erfahren, so lange das Wasser entsprechende Wärmemengen aufzunehmen vermag. Hiernach wird unter Umständen ein lebhafterer Wasserwechsel anzustreben sein, als ohne weiteres vorhanden ist. Der Erfinder will, indem er von einem stärkeren Wasserwechsel absieht, eine weitere Luftkühlung durch das Rohrgeschlinge *D* hervorbringen, indem er durch dieses eine „Kältemischung“ fliefsen läfst.

Ist die Temperatur der Luft niedriger, als man sie in den Räumen zu haben wünscht, so soll auf folgende Weise eine Erwärmung stattfinden. Man läfst die gelochte Platte *C* nicht unter Vermittlung des Rohres *F* mit kaltem Wasser, sondern mittels des Rohres *H* mit warmem Wasser überströmen; aufserdem läfst man, nach Umständen, in das Rohrgeschlinge *D* durch das Rohr *J* Dampf treten und hat somit Gelegenheit, die Erwärmung der Luft zu regeln.

Zunächst wird man dem Erfinder zugeben müssen, dafs die Waschung der Luft, die Befreiung derselben von allen Staubtheilen in sehr vollständiger Weise durch diese Einrichtung erreicht werden wird. Es ist auch die vollständige Sättigung der Luft mit Wasserdampf als sicher anzunehmen. Will man denn diese in allen Fällen haben? Gewifs nicht; man wird in Wohn- und Versammlungsräumen einen weit geringeren Feuchtigkeitsgehalt der Luft verlangen, in gewissen Fabriken aber recht zufrieden sein, die sehr feuchte Luft zu erhalten. Es ist deshalb — wie auch von dem Erfinder geschehen — das beschriebene Anfeuchtungsverfahren in seiner jetzigen Gestalt zunächst für bestimmte Werkstätten zu empfehlen. Dies schliefst aber nicht aus, an eine Verwendung desselben für Wohn- u. dgl. Räume unter entsprechender Aenderung des Verfahrens zu denken.

Die vorgeschlagene Kühlung durch Kältemischungen scheint wenig Aussicht auf Erfolg zu haben; wenigstens dürften z. Z. geeignete Kältemischungen noch zu theuer sein.

Die Erwärmung der Luft kann in der angegebenen Weise recht wohl von Statten gehen, wenn man sich auch vorbehalten mufs, dafs das Rohrgeschlinge vielleicht eine gröfsere Oberfläche als das hier abgebildete zu erhalten hat.

IV. Verschiedenes.

Unter dieser Ueberschrift kann ich nur Weniges bringen, und zwar lediglich zwei Sachen, welche von *Geneste und Herscher* zur Anschauung gebracht waren.

In einem schrankartigen Behälter waren fünf kupferne Rohre von gleichen Abmessungen aufgestellt; das erste war blank, die drei Folgenden mit verschiedenen Farben gestrichen, das letzte in der Reihe aber von einem fafsartigen Holzmantel von etwa 13^{cm} innerem, 15^{cm} äufserem Durchmesser umgeben. Jedes Rohr hatte eine Oberfläche von 0^{qm},1257, war mit Dampf von 2^{at} Druck gespeist und an seiner Aufsenfläche von Luft bespült worden, welche + 20^{0} warm war. Hierbei sollte sich ergeben haben, dafs je 1^{qm} Rohrfläche stündlich die folgenden Dampfmengen verdichtete:

		k	
1.	Rohr	2,5	
2.	„	3,3	
3.	„	3,4	mit Farben gestrichen
4.	„	3,1	
5.	„	2,0.	

Nimmt man an, dafs das gebildete Wasser mit der Temperatur des Dampfes entwichen ist, so ist bei Bildung von 1^{cbm} Wasser eine Wärmemenge von 643 — 120 = 523^{c} frei geworden. Der Temperaturunterschied zwischen Dampf und Luft ist 120 — 20 = 100^{0}; folglich

überführte je 1qm der Heizfläche stündlich bei jedem Grad Temperaturunterschied:

$$\frac{523}{100} \times \left(2{,}5 \quad \text{bezieh.} \quad 3{,}3 \quad 3{,}4 \quad 3{,}1 \quad 2\right),$$

also der Reihe nach 13 17,26 17,78 16,2 10c,46. Hieraus scheint hervorzugehen, dafs es vortheilhaft ist, die kupfernen Heizrohre mit einem Anstrich zu versehen. Man wird aus der Zusammenstellung noch schliefsen können, dafs *dünnwandige* Röhren von anderen Metallen zu Gunsten der Wärmeüberführung ebenfalls keine metallisch blanken Oberflächen haben dürfen. Derselbe Schlufs auf den Zustand der Oberflächen dickwandiger Röhren scheint mir aber unberechtigt zu sein. Der Zweck des Versuches Nr. 5 ist mir unklar geblieben, da derselbe nicht genügend erläutert war.

Vor einiger Zeit lag mir ein Gutachten vor, in welchem von *zwei* Ingenieuren die Behauptung aufgestellt und vertreten wurde, dafs Rohrbrüche einer gufseisernen Dampfleitung durch die grofse Beweglichkeit derselben — die vermittelt war durch Anwendung gröfserer Compensatoren und Aufhängung der Röhren an Pendeln — hervorgerufen seien. Diese Meinung werden wohl nur wenige Fachgenossen theilen, weshalb ich für zulässig halte, eine neue Einrichtung zu beschreiben, welche die Ausdehnung der Röhren auszugleichen vermag.

Ich darf zunächst daran erinnern, dafs z. Z. drei verschiedene Mittel zur Ausgleichung der Rohrdehnungen im Gebrauch sind, nämlich die Stopfbüchse, das krumme biegsame Rohr, die biegsamen plattenförmigen Erweiterungen der Rohrkrämpen oder Flanschen. Der ersteren ist vorzuwerfen, dafs sie, wenn nicht sehr sorgfältig bedient, sich häufig festsetzt; das zweite beansprucht — gewöhnlich — viel Raum; die dritten leiden durch Ansammlung von Schmutz, durch welchen der unten liegende Theil verhindert wird sich in verlangter Weise zu biegen.

Geneste und Herscher hatten nur das nachgiebige Rohrstück ausgestellt, welches Fig. 6 Taf. 25 im Durchschnitt darstellt. A und A_1 sind die gewöhnlichen Leitungsröhren; ihre hier gezeichneten Krämpen sind durch gewellte Blelche B, B_1 erweitert, deren Ränder mittels eines Rohrstückes C verbunden sind. Die Achsen der Rohre A und A_1 fallen nicht in eine gerade Linie. Sobald Dehnungen der Röhren eintreten, wird sonach der Versuch gemacht werden, C zu drehen. Durch Anbringung zweier zweckmäfsig gelagerter Schildzapfen D, welche vor und hinter der Bildfläche liegen, ist dieser Drehung Vorschub geleistet; sie wird deshalb in dem Mafse eintreten, wie die gewellten Platten dieselbe gestatten. Nach meinen in der Ausstellung gemachten Vermerken war die Entfernung der Rohrachsen etwa gleich dem Rohrdurchmesser. Verlängert sich somit die Leitung in Folge ihrer Erwärmung, und zwar so, dafs sowohl die Krämpe des Rohres A, als

auch diejenige des Rohres A_1 um die Gröfse a sich dem Zapfen D nähert, so wird der Punkt b der Krämpe von A sich ebenfalls der Drehachse D um a nähern, gleichgiltig welche Drehung der Körper C erleidet, so lange letztere nur gering ist; es wird demnach die gewellte Platte B an der Stelle b um die Gröfse a nach innen gebogen. Ein Gleiches würde bei b_2 der Fall sein, wenn nicht C eine Drehung erführe. Der Widerstand, welchen der mit b_2 verbundene Theil der gewellten Platte einer Verbiegung entgegensetzt, veranlafst eine Drehung des Körpers C um die Zapfen D. Mit dieser Drehung tritt aber die Verbiegung des Theiles bc der Platte B um so stärker auf, weil sich der Punkt c — in Bezug auf unsere Figur 6 — nach links verschiebt. Da aber c näher an der Drehachse von D liegt als c_2, so kommt der in c auftretende Widerstand in geringerem Mafse zur Geltung als der in c_2 auftretende, d. h. eine Drehung von C tritt thatsächlich ein. Dasselbe gilt von der anderen Verbindungsseite.

Welchen Vortheil gewährt nun die ganze Anordnung? Derselbe ist sehr zweifelhafter Natur; der Plattentheil b_2c_2 wird zwar weniger gebogen, der Plattentheil bc aber mehr, und die übrigen rings um die Rohrkrämpe vertheilten Plattentheile werden, je näher sie b_2c_2 bezieh. bc liegen, diesen um so ähnlicher behandelt. Es erscheint daher richtiger, keine Drehung von C zuzulassen, in Folge dessen alle in derselben Entfernung von der Rohrachse befindlichen Plattentheile in gleichem Mafse beansprucht werden. Alsdann ist aber eine Versetzung der Rohrachsen überflüssig, so dafs man unmittelbar zu dem bekannten, oben als drittes genannten Ausgleichungsmittel zurückgegelangt. Dieses längst bekannte Mittel ist sonach zweckmäfsiger als die in Fig. 6 abgebildete Anordnung. Prof. *Hermann Fischer.*

Kettenschlicht- und Trockenmaschine von Gebrüder Tulpin in Rouen (Tafel 32).

Die neueren besonders die englischen Constructionen der Schlichtmaschinen (vgl. * 1877 224 67) vermeiden eine directe Berührung der Kette mit heifsen Metallflächen, um dem Faden einen weichen, geschmeidigen Griff zu bewahren; zugleich behält derselbe bei solcher Anordnung seine natürliche Rundung, es springt die Schlichte nicht ab, was Alles dazu beiträgt, dem Gewebe ein vortheilhaftes Anfühlen und ein gefälliges Ansehen zu ertheilen und selbst geringere Garne noch vortheilhaft verwebbar zu machen.

Gebrüder Tulpin haben diesen Rücksichten bei ihrer neuen Kettenschlicht- und Trockenmaschine (Taf. 32) ebenfalls Rechnung getragen, und entlehnten zu diesem Zweck den Baumwolldruckereien die Dampfplatten ihrer Mansarden.

Das Garn geht von dem Baumgestell R (Fig. 1) in den Schlichttrog und empfängt in demselben die Schlichte von den zwei Auftragwalzen A (Fig. 2). In dem Schlichttrog sind zwischen den zwei offenen Dampf-

röhren C mechanische Rührer B angebracht, von welchen der eine seine selbständige Drehung von dem Getriebe des Apparates erhält, während der andere durch Zahnradübersetzung vom ersteren, und zwar in entgegengesetzter Richtung, getrieben wird. Fig. 3 zeigt, wie die zum Aufrühren der Schlichteflüssigkeit dienenden Schaufeln sich spiralförmig um ihre Achsen winden, so dafs die hervorstehenden Theile des einen Rührers in die zurücktretenden des andern passen. Es ist nicht zu verkennen, dafs auch diese Idee von einem ähnlichen Mechanismus in den Druckereien angeregt worden ist.

Von dem Schlichttrog gelangt das Garn über den Ventilator J hinweg in den von allen Seiten geschlossenen Trockenkasten (Fig. 1); letzterer hat eine Länge von ungefähr 3^{m}, eine Höhe von $1^{m},2$ und eine Breite, wie sie die zu webende Waare verlangt. Zuerst geht die Kette in dem Kasten zwischen den zwei schmiedeisernen, ungefähr 200^{mm} von einander entfernten Dampfplatten D, D_1 hindurch, wird dann mittels der Leitwalzen G, G_1, G_2 um die beiden massiven Eisenplatten E, E_1 herumgeführt, gelangt über G_3 in den Raum zwischen den Dampfplatten D_2, D_3 und geht schliefslich mittels der Leitwalzen G_4 und G_5 um die fünfte geheitzte Dampfplatte D_4 herum, worauf sie den Hitzkasten nach einem zurückgelegten Weg von mehr als 20^{m} bei S verläfst, um das Kopfende der Maschine zu erreichen. Die abwechselnde Stellung der Dampfplatten, sowie der massiven Platten und die Befestigung derselben im und am Kasten ist aus der Zeichnung leicht ersichtlich.

Bemerkenswerth sind noch die kreisförmigen Ausschnitte in der Rückwand und in der Vorderwand des Hitzkastens je in nächster Nähe der sechs Leitwalzen. Sie haben den Zweck, den Umlauf der vom Ventilator durch den Kasten gezogenen Luft zu erleichtern. Letztere tritt bei S in den Kasten ein und verläfst denselben bei T; ihre Bewegung ist also der des Garnes entgegengesetzt. Diese Anordnung hat den Vortheil einer rascheren Trocknung und damit einer gröfseren täglichen Production.

Die *Tulpin*'sche Maschine liefert in der Stunde 800 bis 1000^{m} Garn Nr. 12 bis 14 und 1200 bis 1400^{m} Garn Nr. 24 bis 28. Nimmt man den in die Platten zutretenden Dampf zu 4^{at} und die Temperatur des Arbeitslocales zu 25^{0}, so erwärmt sich die in den Kasten eingesaugte Luft zunächst in dem untersten Raum bis zu 43^{0}, zeigt dann in dem Raum zwischen D_4 und D_3 schon 73^{0}, zwischen D_3, D_2 und E_1 95^{0} und geht hierauf zwischen E_1 und E zurück auf 80^{0} und zwischen E, D_1 und D nochmals zurück bis auf 70^{0}, natürlich in Folge der Abkühlung durch das direct vom Schlichttrog kommende, vollkommen nasse Garn.

Die übrige Einrichtung der *Tulpin*'schen Schlichtmaschine bietet mit Ausnahme von einigen untergeordneten Abänderungen nichts Neues gegenüber den anderen bekannten Constructionen. *Kl.*

Horsfall's Schmiedmaschine für Schraubenmuttern und Bolzen (Tafel 33).

Diese von *Greenwood und Batley* in Leeds ausgestellte Maschine dient zum Anschmieden der Köpfe beliebiger Form an Bolzen, Schrauben und Nieten, und zum Schmieden vier- und sechskantiger Muttern. Als Schmiedematerial kommt in allen Fällen Rundeisen zur Anwendung. Die Köpfe werden an das Ende der Rundeisenstange angeschmiedet und dann die Bolzen in derselben Maschine in beliebiger Länge abgeschert. Die Muttern werden wie die Köpfe gleichfalls an das Ende der Rundeisenstange angeschmiedet und darauf (in derselben Hitze) gelocht, wobei der ausgeschobene Putzen am Ende der Rundeisenstange sitzen bleibt, um sofort als Material zum Schmieden einer zweiten Mutter in Verwendung zu kommen. Das Schmieden der Muttern erfolgt daher ohne Abfall. In Hinsicht des hier in allen Fällen obwaltenden Arbeitsprocesses (Stauchen des glühenden Eisens) kann wohl angenommen werden, dafs Schraubenmuttern und Bolzen, welche in dieser Maschine geschmiedet wurden, ebenso grofse, wenn nicht gröfsere Festigkeit aufweisen werden wie jene, welche die beste Handarbeit zu liefern im Stande ist. Vielfache von *Greenwood und Batley* in dieser Beziehung angestellte Versuche und dem Referenten vorliegende Zeugnisse hervorragender Firmen, welche Maschinen dieser Art in Verwendung haben, lassen hierüber keinen Zweifel. Ferner mag noch angeführt werden, dafs mit Ausnahme der Nietköpfe, bei welchen ein schwacher, leicht zu entfernender Grath entsteht, sämmtliche Schraubenmuttern und Bolzen vollkommen sauber geschmiedet aus der Maschine kommen. *Horsfall's* Schmiedemaschine gehört daher bezüglich ihrer Leistungen wohl zu den besten ihrer Art.

Die Fig. 1 und 2 Taf. 33 zeigen die vollständig montirte Maschine in zwei perspectivischen Ansichten. Fig. 3 bis 8 lassen die wichtigsten Einzelheiten derselben erkennen. Fig. 3 ist ein Horizontalschnitt im Mittel der Antriebswelle, mit Draufsicht auf die darunter liegenden Theile. Fig. 4 ist ein Verticalschnitt im Mittel der Maschine senkrecht zur Antriebswelle mit Ansicht auf die seitlich liegenden Theile. Fig. 5 bis 8 endlich zeigen die Details der Backen, Stempel und Werkzeugstöfsel in gröfserem Mafsstabe. Die gleichen Bestandtheile sind in allen Figuren mit den gleichen Buchstaben bezeichnet.

Das Bett A der Maschine ruht auf den Füfsen B; in diesem und dem seitlichen Ständer F ist die Antriebswelle E gelagert. Die mit dem Schwungrade in einem Stücke hergestellte Riemenscheibe C läuft lose auf der über E geschobenen feststehenden Hülse D, in welcher auch E drehbar gelagert ist. Die Kupplungsscheibe G wird durch einen Bruchstift H von der Riemenscheibe in Umdrehung versetzt und besitzt an der dem Kupplungsringe G_1 zugekehrten Stirnseite Vertiefungen, in die der in G_1 geradegeführte Kupplungszahn I eingreifen kann. Letzterer

wird, sobald das Trittbret K nach abwärts gedrückt wird, eingeschoben und stellt dadurch die Verbindung zwischen G und G_1 derart her, dafs nunmehr auch G_1 und, da G_1 auf E festgekeilt ist, die Antriebswelle E in Umdrehung versetzt wird. Sobald das Trittbret K wieder frei gelassen wird, bewirkt das Gewicht desselben und jenes J am Ende des Ausrückhebels die Aufwärtsbewegung des G_1 zugekehrten Endes des letzteren, wodurch I wieder zurückgezogen wird, sobald die Antriebswelle sich in der Stellung befindet, bei welcher sämmtliche Werkzeugstöfsel ihre Anfangsstellung einnehmen. Es wird somit die Antriebswelle und mit ihr die Maschine nach dem Freilassen des Fufstrittes stets bei bestimmter Werkzeuglage nach Vollendung des laufenden Arbeitsprocesses still gestellt. Wird der Fufstritt K niedergedrückt und sofort wieder frei gelassen, so bleibt die Antriebswelle nach einer Umdrehung still stehen. Läfst man den Fufs aber auf dem Trittbrete ruhen, so erfolgen beliebig viele Umdrehungen und somit beliebig viele Stöfse der Werkzeuge gegen das Arbeitsstück hinter einander.

L, L sind die in dem Stöfsel M und Widerlager M_1 (Fig. 3 und 5) durch Druckschrauben befestigten Backen, welche das Arbeitsstück festhalten, während die Stempel P, Q und R im Stöfsel S und die Seitenhämmer N, N in den Stöfseln O, O_1 (Fig. 3, 7 und 8) gegen dasselbe angeschoben werden. Die Stempel P, Q und R kommen nach einander zur Anwendung und sind in Fig. 7 nur der leichteren Erklärung wegen gleichzeitig in Thätigkeit gezeichnet. In erster Reihe kommt der mittlere Stempel P zur Wirkung, um das im Mittelloche der Backen L, L (Fig. 5) eingehaltene Rundeisen am vorderen Ende in eine conische, der Schlufsform sich nähernde Zwischenform zu stauchen. Danach wird das Rundeisen dem Stempel Q gegenüber zwischen den Backen L festgespannt und in dieser Lage der Kopf durch Q und N, N fertig geformt. Soll aus dem so weit fertigen Kopfe eine Mutter werden, so wird das Rundeisen schliefslich R gegenüber mit dem fertigen Kopfe in die dazu passende Höhlung der Backen L eingebracht. R ist ein Lochstempel, welcher beim Eindringen in das Arbeitsstück einen Putzen aus der innerhalb der Backen L zurückbleibenden Mutter herausschiebt, der am Ende der Rundeisenstange fest sitzend mit dieser selbst aus der Maschine entfernt wird, um nach erneutem Hitzen gleich wieder als Material zur nächsten Mutter zu dienen.

Das Widerlager M_1 stützt sich rückwärts gegen das eine geringe Federung zulassende Bruchstück d. Letzteres ist hier unbedingt nothwendig; denn falls das eingebrachte Rundeisen in Hinsicht auf den Durchmesser des Loches zwischen den Einspannbacken L zu grofs ist, müfste, weil der Stöfsel M einen bestimmten Hub zu vollführen gezwungen ist, irgend etwas nachgeben oder brechen. Bei geringen Differenzen der Durchmesser federt das Stück d, bei grofsen bricht es und verhindert dadurch den Bruch eines anderen schwerer zu ersetzenden

Maschinentheiles. Das Andrücken der Stöfsel M, O und O_1 gegen das Arbeitsstück erfolgt durch die Schieber T, welche seitlich geradegeführt, vorn durch schiefe Ebenen begrenzt sind, mittels welcher sie die zu ihrer eigenen rechtwinklige Bewegung der ersteren bewerkstelligen, wie in Fig. 3 deutlich zu ersehen ist. An den entgegengesetzten Enden sind diese Schieber mit Gufsstahlbacken armirt, welche sich gegen die auf der Antriebswelle E fest gekeilten Excenterdaumen U anlegen. Letztere bewirken während der Umdrehung der Antriebswelle die Vorwärtsbewegung der Schieber. In gleicher Weise wird der Stöfsel S durch den Excenterdaumen U_1 vorgeschoben. Die Rückbewegung der Stöfsel M, O, O_1 erfolgt durch seitlich an den Füfsen der Maschine angeschraubte Blattfedern c (Fig. 3 und 4); die Rückbewegung des Stöfsels S dagegen erfolgt zum Theil und zwar zu Anfang durch den Hebel V und die zum Verlängern und Verkürzen eingerichtete Zugstange W mittels eines Excenterdaumens und weiters durch die Spiralfeder Z (Fig. 4). Diese Bewegung ist durch eine Stellschraube x (Fig. 3) begrenzt und hiermit die Anfangsstellung der Stempel P, Q, R derart regulirbar, dafs stets nur so viel als nothwendig von der Rundeisenstange über die Backen L vorstehen kann. Zum Abschneiden der sonst fertigen Bolzen auf bestimmte Länge dienen die Schermesser a (Fig. 3), deren eines am Bette A, das andere am Stöfsel O_1 befestigt ist und sich mit diesem horizontal verschiebt. Sollen Bolzen in gröfserer Zahl auf gleiche Länge abgeschnitten werden, so bedient man sich des stellbaren Anschlages b zur Begrenzung dieser Länge. Schliefslich bleibt noch die Bremse e zu erwähnen, welche zum Anhalten der Antriebswelle dient, wenn der Kupplungsstift I ausgerückt wird.

Unterhalb der Excenterdaumen ist ein durch das Mittellager getheilter Oeltrog vorhanden, welcher so weit mit Oel gefüllt ist, dafs sämmtliche Daumen bei jeder Umdrehung der Antriebswelle durch dasselbe streifend frisch geölt werden. Natürlich ist bei dieser Maschine sorgfältige Schmierung auch an sämmtlichen Schiebern und Stöfseln erforderlich, wofür Schmierlöcher und Schmiernuthen in passender Anordnung vorhanden sind.

Diese Maschine kann mit 50 bis 70 Umdrehungen der Antriebswelle in der Minute arbeiten. So lange der die Maschine bedienende Arbeiter noch nicht die gehörige Geschicklichkeit besitzt, kommen nur 50 Umdrehungen zur Anwendung. Letzteres ist auch bei einzelnen speciellen Fällen stets nothwendig, während sonst im Allgemeinen mit 70 Umdrehungen gearbeitet werden kann. Zur Bedienung derselben ist aufser dem Arbeiter noch ein Junge erforderlich, welcher das Rundeisen im Ofen zurecht legt und das glühende Eisen dem ersteren zureicht. *J. P.*

Dampfkessel auf der Ausstellung (Tafel 34 und 35).

Die bedeutendsten der zum Maschinenbetrieb der Ausstellung verwendeten Kessel sind bereits in der Einleitung (*1878 229 402. 489) angeführt und, wie dort ersichtlich, meistentheils bekannter Construction. Auch unter den übrigen Kesseln der Ausstellung machte sich eine beruhigende Anhänglichkeit an althergebrachte Typen geltend, sehr im Gegensatze zu den oft erschreckend genialen Constructionen der Weltausstellung zu Philadelphia 1876.

Von den in Betrieb befindlichen Kesseln ist der von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur (*D. R. P. Nr. 1478 vom 4. September 1877) ausgestellte schiefliegende Kessel mit *Ten-Brink*'scher Feuerung schon ausführlich besprochen worden (S. 3 d. Bd.) [1]; weiters ist von den in derselben Halle im Dienst gestandenen Kesseln auf Taf. 34 Fig. 8 und 9 der Wasserrohrkessel von *Barbe, Pétry und Comp.* dargestellt, auf Taf. 35 Fig. 3 bis 6 der Wasserrohrkessel von *De Naeyer und Comp.*, in Fig. 7 und 8 jener von *Sinclair* und *Mac Nicol.* Der auf Taf. 35 Fig. 9 und 10 dargestellte *Belleville*'sche Kessel ist gleichfalls bereits unter den französischen Betriebskesseln in unserer Einleitung erwähnt worden.

Von den ausgestellten, aber nicht betriebenen und selbstverständlich auch nicht eingemauerten Kesseln enthält Taf. 34 in Fig. 1 und 2 und Fig. 10 bis 12 Zusammenstellung und Details des Röhrenkessels von *A. Girard*, in Fig. 3 und 4 den Röhrenkessel von *Meunier und Comp.* (vgl. *1866 181 432), in Fig. 5 bis 7 den Röhrenkessel von *Victoor und Fourcy* (vgl. *1874 214 12); endlich Taf. 35 in Fig. 1 und 2 den theilbaren Röhrenkessel von *Farcot.*

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, welche, wenn auch nicht alle, so doch die interessantesten der in Paris ausgestellten Kesselsysteme in sich begreift, war überhaupt keine epochemachende Neuerung zu verzeichnen; fast alle Kessel der Ausstellung waren in gleicher oder ähnlicher Gestalt bereits auf früheren Ausstellungen erschienen; von den hier angeführten sahen wir die Erstlinge des *Farcot*'schen und *Belleville*'schen Kessels schon auf den Ausstellungen zu London 1862 und zu Paris 1867 (vgl. *1867 184 383), von *Sinclair* 1873 zu Wien; das Vorbild zu dem *Meunier*'schen Kessel zu Wien 1873 in dem Kessel von *Parent-Schaken*, zu dem *De Naeyer*'schen Kessel in dem *Root*'schen Kessel zu Philadelphia 1876. Im Allgemeinen waren die Siederohrkessel, welche aufsen von Wasser umspült sind und innen die Heizgase durchziehen lassen, wieder entschieden in der Oberhand gegenüber den Wasserrohrkesseln, deren Rohre aufsen von Feuer umspült werden; bei den auf Taf. 34 und 35 dargestellten acht Haupttypen sind beide gleich stark vertreten, und wir beginnen mit ersteren.

---

[1] Aufserdem sind schon mitgetheilt die Kessel von *Pognon* und von *Polinard* (vgl. *1878 **230** 196. 453).

Der fünfzigpferdig genannte Siederohrkessel von *Armand Girard* in Paris (Fig. 1 und 2 Taf. 34) besteht zunächst aus einem Hauptkessel mit cylindrischem Feuerrohr, in welchem sich der Rost befindet. Die hier gebildeten Heizgase ziehen durch 21 Siederohre von 110mm Durchmesser nach hinten, vertheilen sich hier nach den rechts und links vom Hauptkessel angelegten Zügen *I* (Fig. 2) fallen vorn durch die Fenster *a* ab zu dem den mittleren Sieder umgebenden Zuge *II*, gehen hinten durch das Fenster *b* zum Zuge *III* des zweiten Sieders und endlich, zum dritten Male rückkehrend, durch das Fenster *c*, unterhalb des Zuges *II* hindurch, in den Zug *IV* des letzten Sieders zum Rauchfang. Umgekehrt ist der Gang des Speisewassers, welches bei dem letzten Sieder (in Fig. 2 rechts) hinten eintritt, von dort aufwärts steigend durch das Rohr *p* zu dem in Fig. 2 links liegenden zweiten Sieder und von hier aus durch das Rohr *q* endlich in den mittleren Sieder gelangt, welcher direct mit dem Hauptkessel durch zwei Stutzen in Verbindung steht. Endlich befindet sich noch über dem Hauptkessel und mit demselben durch drei Stutzen verbunden ein Dampfsammler, welcher eingemauert, aber nicht von den Heizgasen umspült werden soll. Der Kessel, der sich durch schöne Arbeit auszeichnete und sowohl Quer- als Längsnäthe und Rohrwände des Hauptkessels durchaus doppelt vernietet hatte, ermöglicht bei geringem Raumbedarf und speciell ohne übermäfsige Längenausdehnung eine gründliche Ausnutzung der Heizgase und wird, unterstützt von der consequenten Durchführung des Gegenstromprincipes, sicher günstige Resultate ergeben.

Besondere Beachtung verdient noch die Art der Siederohrbefestigung in den Rohrwänden, welche in den Skizzen Fig. 10 bis 12 Taf. 34 näher dargestellt ist. Das Rohr bleibt hier vollkommen glatt und wird zum Behufe der Abdichtung weder aufgedornt, noch umgebördelt, sondern mit einer Lage Asbestpappe umwickelt und hierauf ein aufsen und innen conisch abgedrehter Stutzen in das conische Loch der Rohrwand und über dem Asbestbeleg des Rohres eingepreſst (vgl. * 1875 215 488). Man bedient sich dazu der in Fig. 10 ersichtlichen Deckel und Schraube und erzielt, indem sich der conische Stutzen gleichzeitig wider die Rohrwand und die Asbestlage dicht anpreſst, einen vollkommen dichten Schluſs, welcher sich in Folge der Unverbrennlichkeit des Asbestes auch dauernd erhält. Zudem ist die ganze Operation sehr schnell vollendet, so daſs beispielsweise die 21 Rohre des Ausstellungskessels in 5 Stunden vollständig eingezogen werden konnten; die Rohre können, da sie beim Einziehen keiner übermäfsigen Beanspruchung unterzogen werden, von minderer Qualität sein. Das Ausziehen der Rohre, zum Zwecke der Reinigung, erfordert die in Fig. 11 und 12 Taf. 34 dargestellten Operationen. Zunächst wird die Asbestschicht durch den in Fig. 11 gezeichneten Kronbohrer *V*, welcher mittels eines Dornes im Siederohr Führung erhält, ausgebohrt,

wodurch ein Spielraum von etwa 4mm um das Rohr entsteht, so dafs dasselbe sammt dem anhaftenden Kesselstein ohne Verletzung des conischen Stutzens herausgezogen werden kann; letzterer selbst wird mittels der in Fig. 12 skizzirten Prefsvorrichtung ausgedrückt und dient dann, nach Reinigung der Siederohre, zum neuerlichen Abdichten. Nur die Asbestlage mufs erneuert werden, wozu bei dem Ausstellungskessel im Ganzen 1k,5 oder 17 M. erforderlich sind — eine verschwindende Ausgabe, wenn die Schonung der Siederohre und das ersparte Anschweifsen derselben berücksichtigt wird.

Meunier und Comp. in Fives-Lille hatten im französischen Annex mehrere schön gearbeitete Dampfkessel kaltliegend ausgestellt und aufserdem bei der Pumpenstation der Ausstellung zwei ihrer Kessel im Betrieb; alle sind nach dem gleichen System ausgeführt, wovon die Skizzen Fig. 3 und 4 Taf. 34 in etwa 0,01 n. Gr. einen Normalkessel von 100qm Heizfläche darstellen. Der Kessel besteht aus dem Hauptkessel mit Siederohren und zwei unten liegenden Siedern, unter welchen der Rost angeordnet ist. Der erste Feuerzug *I* geht längs der Sieder nach hinten, communicirt dort durch den in Fig. 4 punktirten Kanal *a* mit der hinteren Rohrwand, so dafs als zweiter Feuerzug die Siederohre erscheinen und endlich die vorn austretenden Gase längs des Hauptkesselmantels durch den Zug *III* nach hinten ziehen und sich in dem Rauchkanal *IV* (Fig. 3) vereinigen. Bemerkenswerth waren die geschweifsten Verbindungsstutzen zwischen Hauptkessel und Sieder, ferner die Befestigung der Siederohre in den Rohrwänden, welche hier mittels aufgeschweifster und conisch abgedrehter Stutzen stattfand, genau wie bei den bekannten Dampfkesseln von *Pauckscli und Freund* (* 1872 204 13. 1873 207 425); zum Schutze der Rohrwand gegen die beim Oeffnen der vorderen Thüren entstehende Zugluft hatte die vordere Rohrwand in ungefähr 50mm Abstand ein etwa 10mm starkes Schutzblech vorgeschraubt, welches vor den Rohren entsprechend ausgebohrt war, um den Heizgasen ungehinderten Durchzug zu gestatten. Auch hier war der Hauptkessel durchaus doppelt vernietet; die über dem Feuer befindlichen Platten der beiden Sieder waren eigenthümlicher Weise aus Stahl, alles übrige aus Eisenblech hergestellt.

Der im französischen Annex ausgestellte und nicht betriebene Kessel von *Victoor und Fourcy* in Corbehem ist zwar schon beschrieben (* 1874 214 12), aber der Vollständigkeit wegen auch in Fig. 5 bis 7 Taf. 34 in etwa $^1/_{75}$ n. Gr. skizzirt. Der Rost befindet sich hier (Fig. 5 und 7) unterhalb der beiden Sieder, welche durch je zwei Stutzen mit dem Hauptkessel verbunden und derart eingemauert sind, dafs die Heizgase — Sieder und Hauptkessel gleichzeitig umspülend — nach hinten ziehen; hier ragt nun in das Kesselmauerwerk hinein die vordere Rohrwand eines Siederohrkessels, der im übrigen völlig

frei von Mauerwerk ist (Fig. 6) und sich vorn auf einen Gufsständer stützt, durch welchen die Heizgase nach dem Passiren der Siederohre zum Rauchfang abfallen. Das Speisewasser wird in das vordere Kesselsystem eingepumpt und gelangt erst von hier aus zu dem hinten liegenden Röhrenkessel; zur Verbindung dienen zwei von den Hinterenden der Sieder ausgehende und im Röhrenkessel seitlich mündende Verbindungsrohre; beide Kessel haben ihren Dampfdom, welche durch Kupferrohre mit einander verbunden sind. Die Anlage ist entschieden originell und hat den Vortheil, dafs der Röhrenkessel dadurch geschont wird, dafs sich die Unreinigkeiten des Wassers schon im Bouilleur absetzen; weiters läfst sich insofern ein günstiger Heizeffect erwarten, als die abgekühlten Heizgase mit den dünnwandigsten Kesseltheilen, den Siederohren, in Verbindung kommen und dadurch Gelegenheit haben, einen Theil ihrer Heizkraft, welcher sonst verloren würde, noch abzugeben. Jedoch zur praktischen Ausführung dürfte dieses Kesselsystem wohl nur selten kommen, da Gewicht und Preis zur erzielten Heizfläche naturgemäfs in ungünstigem Verhältnisse stehen müssen und aufserdem nur in wenigen Fällen der erforderliche Raum zur Verfügung stehen dürfte.

Der letzte auf Taf. 34 abgebildete Kessel (Fig. 8 und 9) von *Barbe, Pétry und Comp.* zu Molenbeek bei Brüssel war im schweizerisch-belgischen Kesselhause in Betrieb und gehört zu den Wasserrohrkesseln. Derselbe ist aus dem normalen Bouilleurkessel dadurch entstanden, dafs für die über dem Rost liegenden Sieder Röhrenbündel angeordnet sind, welche in rechteckigen Sammlern ausmünden und durch diese mit den Oberkesseln communiciren. Die aus dem langen Roste aufsteigenden Heizgase ziehen durch das vordere Röhrenbündel zu den Oberkesseln, von hier nach hinten und dann wieder abwärts durch das zweite Röhrenbündel zum Rauchfang. Das Abdichten und Einziehen der Rohre ist hier aufserordentlich erschwert, ein Reinigen von Kesselstein nahezu unmöglich, die Herstellung der rechteckigen Sammelkästen schwierig und, da keine Versteifungen anzubringen sind, bei höheren Drücken gefährlich; günstige Erfolge scheinen uns daher mit diesem Kesselsystem nicht erzielbar zu sein. (Schlufs folgt.)

(Fortsetzung folgt.)

Stewart's selbstcontrolirendes Manometer.

Mit einer Abbildung auf Tafel 39.

Wie aus der Skizze Fig. 11 Taf. 39 ersichtlich, enthält das Manometer zwei von einander völlig unabhängige Zeiger, welche von zwei gleichfalls getrennten Bourdon'schen Röhren bewegt werden; dabei sind die

Theile derart angeordnet, dafs das Gehäuse nicht gröfser wird, als bei einem einfachen Manometer. Zeigen beide Zeiger gleich, so ist damit die Sicherheit der Ablesung bestätigt; bei Differenzen läfst sich sofort der Dampfzutritt absperren und statt dessen durch die dritte Bohrung eines Dreiweghahnes Verbindung mit der äufseren Luft herstellen; am Rückgange der Zeiger auf den Nullpunkt läfst sich dann ziemlich sicher feststellen, welches der beiden Manometerröhren unrichtig ist und einer Correctur bedarf. Nach *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 37 werden diese Instrumente von *A. und C. Stewart* in Glasgow geliefert.

Theorie des Riementriebes; von Gustav Schmidt.

Nach den Mittheilungen Professors *Radinger* (1878 228 385) über die Philadelphia-Ausstellung 1876 ist in Amerika zur Bestimmung der Riemenbreite b die *Roper*'sche Regel in Anwendung:

$$b\,l = 31{,}4\,P, \quad \ldots \quad (1)$$

wobei b die Riemenbreite und l den belegten Umfang der kleineren Scheibe in Centimeter, P die Umfangskraft in Kilogramm bedeutet. Nimmt man im Minimum $l = 0{,}4\,\pi D$ an, unter D den Durchmesser der kleinen Scheibe verstanden, so folgt:

$$b\,D = 25\,P, \quad \ldots \quad (2)$$

welche Regel *Radinger* bei Umfangskräften von $P = 47$ bis 388^{k} und Riemenbreiten von $b = 15$ bis 46^{cm} bestätigt gefunden hat. — Es handelt sich um die theoretische Begründung dieser empirischen guten Regel.

Ist $R = \frac{D}{2}$ der Rollenhalbmesser, α der Mittelpunktswinkel in Bogenmafs, auf welchem die Spannungsänderung von der Spannung T_1 des passiven Riemenstückes in jene T_2 des activen Riemenstückes vor sich geht, so ist nur dann eine hinreichende Sicherheit wie in allen Maschinentheilen vorhanden, wenn der Bogen $R\alpha$ nur ein aliquoter, z. B. der dritte Theil, höchstens $^2/_3$ von dem belegten Umfang l ist. Bei $m$facher Sicherheit in diesem Sinne ist: $R\alpha = \frac{l}{m}$ . . . (3)

Zählt man den variablen Winkel φ von jener Stelle an, wo die Veränderung der Spannung T beginnt, so entspringt bekanntlich aus den beiden Spannungen T und $T + dT$ an den Enden des Bogenelementes $ds = R\,d\varphi$ ein resultirender Radialdruck $= \frac{T}{R}\,ds = \frac{T}{R}\,R\,d\varphi = T\,d\varphi$ und hieraus eine Reibung $= \mu\,T\,d\varphi$, wenn μ der Reibungscoëfficient ist bei Ueberwindung der unvermeidlichen gleitenden Reibung längs des Bogens $R\alpha$, auf welchem die Spannungs- und somit auch die Längen-

veränderung der Riemenelemente vor sich geht. Bisher hat man nun irrthümlicher Weise $dT = \mu T d\varphi$ gesetzt und hieraus:

$$log\,nat\,T\Big|_1^2 = \mu\varphi\Big|_1^2 = \mu\alpha \quad \text{oder} \quad \frac{T_2}{T_1} = e^{\mu\alpha}$$

abgeleitet. Dabei wurde aber übersehen, dafs der sich auflegende Riemen unter sich die Luft nach beiden Seiten ausquetscht und daher, wenigstens in geringem Grade, der äufsere Luftdruck wirksam werden müsse, worauf der Verfasser dieser Zeilen schon in seinen Vorlesungen über Maschinenbau im Studienjahre 1866/67 und in den folgenden Jahren aufmerksam gemacht hat, ohne jedoch einen Calcul darauf zu basiren.

Dieser ist aber sehr einfach: Ist k Kilogramm für das Quadratcentimeter der wirksam werdende Luftdruck, so entfällt auf die elementare Riemenfläche $bRd\varphi$ der Normaldruck $kbRd\varphi$, welcher sich zu $Td\varphi$ addirt, weshalb die richtige Differentialgleichung lautet:

$$dT = \mu(T + kbR)\,d\varphi$$

$$\frac{dT}{T + kbR} = \mu d\varphi, \text{ woraus folgt:}$$

$$log\,nat\,(T + kbR)\Big|_1^2 = \mu\alpha \quad \text{oder} \quad e^{\mu\alpha} = \frac{T_2 + kbR}{T_1 + kbR}.$$

Wegen $e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \ldots$ darf man hinreichend genau schreiben:

$$e^{\mu\alpha} = 1 + 1{,}1\,\mu\alpha = \frac{T_2 + kbR}{T_1 + kbR} \quad \text{oder}$$

$$T_1 + kbR + 1{,}1\,\mu\alpha(T_1 + kbR) = T_2 + kbR.$$

Weil aber $T_2 - T_1 = P$ ist, folgt: $1{,}1\,\mu\alpha(T_1 + kbR) = P$. Nimmt man, wie dies üblich ist, $T_1 = P$ an, so folgt:

$$1{,}1\,\mu\alpha\,kbR = P(1 - 1{,}1\,\mu\alpha) \text{ oder wegen (3):}$$

$$1{,}1\,\mu\,kb\frac{l}{m} = P(1 - 1{,}1\,\mu\alpha), \text{ somit}$$

$$bl = \frac{m(1 - 1{,}1\,\mu\alpha)}{1{,}1\,\mu k}P = CP.$$

Dies ist der Typus der *Roper*'schen Regel (1). Die Constante C ist empirisch bestimmt $= 31{,}4$, der Reibungscoëfficient μ beträgt bei fettigem Riemen $\mu = 0{,}28$, also folgt:

$$m(1 - 0{,}308\,\alpha) = 0{,}308 \times 31{,}4\,k = 9{,}67\,k.$$

Wenn die Distanz der beiden Wellen 3,2 der Durchmesserdifferenz der Rollen beträgt, so ist $l = 0{,}9\,\pi R$, also $\alpha = \frac{l}{mR} = \frac{0{,}9\,\pi}{m}$, somit $0{,}308\,\alpha\,m = 0{,}871$, endlich: $m = 0{,}871 + 9{,}67\,k$ . . . . . (4)

Für	$k =$	0,05	0,1	0,2	0k,3 auf 1qc,
folgt	$m =$	1,35	1,84	2,80	3,77

und α in Gradmafs $= \frac{162}{m}$ wird dann beziehungsweise:

$$\alpha = 120^0 \quad 88^0 \quad 58^0 \quad 43^0$$

bei einem belegten Umfang von 162^0.

Wenn sich der Riemen nicht mit der rauhen Fleischseite, sondern mit der glatten Haarseite auflegt, wie dies mit vollem Bewufstsein in Amerika bewerkstelligt wird, so dürfte die Annahme $k = 0^k,12$ für 1^{qc} zulässig sein, daher der Riementrieb schon zweifache Sicherheit besitzen, d. h. bei 162^0 belegtem Umfang findet auf 81^0 kein Gleiten statt, und nur auf den anderen 81^0 erfolgt die Spannungsänderung von T_1 auf T_2.

Ist hierbei E der Elasticitätsmodulus, λ die Ausdehnung einer Länge L bei der Spannungsvermehrung um $T_2 - T_1 = P$ und f der Riemenquerschnitt, so ist $\frac{P}{f} = E\frac{\lambda}{L}$, und das Verhältnifs der Peripheriegeschwindigkeiten v_2 und v_1 der treibenden und getriebenen Rolle ist:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{L+\lambda}{L} = 1 + \frac{\lambda}{L} = 1 + \frac{P}{Ef}.$$

Ferner ist die im activen Riemenstück eintretende specifische Spannung $\sigma = \frac{T_2}{f} = \frac{2P}{f}$, somit:

$$\frac{v_2}{v_1} = 1 + \frac{\sigma}{2E} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Mit $E = 500^k$ auf 1^{qc} und $\sigma = 25$ bis 50^k auf 1^{qc} folgt: $\frac{v_2}{v_1} = 1{,}025$ bis 1,05 übereinstimmend mit der Erfahrung.

Auch diese kleine Rechnung habe ich schon 1866 gemacht auf Grundlage eines Briefwechsels mit Prof. *J. Hrabák* in Przibram, von welchem ich darin zuerst die richtige Ansicht $R\alpha < l$ vertheidigt fand, und ich habe jene Rechnung in der 31. Vorlesung des Studienjahres 1866/67 und später alljährlich vorgetragen. Dieselbe wurde aber, in der Wesenheit übereinstimmend, von *O. Reynolds* (vgl. 1875 216 537) mitgetheilt.

Die von mir bisher empfohlenen Regeln für den Riementrieb waren:

$$\text{Bis } P = 200^k \quad . \quad . \quad . \quad . \quad b = \sqrt{2P}.$$

Für $P > 200^k$ theile man P in 2 oder 3 Theile, so dafs $P' < 200^k$ rechne mit Rücksicht auf nicht vollkommen gleichförmige Vertheilung der Kraft $b' = \sqrt{3P'}$ und mache dann $b = 2b'$ beziehungsweise $3b'$.

Diese Regel ist auch immer brauchbar, wenn die getriebene Scheibe nicht aufsergewöhnliche Verhältnisse gegen die treibende hat, daher die allgemeinere und theoretisch richtigere, dabei noch einfachere Regel von *Roper*, bezieh. *Radinger*: $b = \frac{25P}{D}$ jedenfalls vorzuziehen ist.

Als Beispiel diene der von Director *Schlink* (1878 **230** 464) mitgetheilte Riementrieb für ein Bandeisenwalzwerk, bei welchem die ganze Pferdestärke

$N = 164$ mit $n = 100$ Umdrehungen von dem Schwungrad mit $4^{m},7$ Durchmesser mittels eines 47^{cm} breiten Riemens auf die Rolle von $D = 188^{cm}$ übertragen wird.

Die Umfangskraft ist $P = 71\,620 \frac{N}{n R} = 71\,620 \frac{164}{100 \times 235} = 500^{k}$ oder auch aus der Peripheriegeschwindigkeit des Schwungrades $v = \frac{4{,}7 \times 3{,}1416 \times 100}{60}$ $= 24{,}61$ gerechnet: $P = \frac{164 \times 75}{24.61} = 500^{k}$. Hiermit folgt: $b = \frac{25 \times 500}{188}$ $= 66{,}5$, statt ausgeführt 47^{cm}. Nach meiner bisherigen Rechnungsweise wäre gefolgt: $P' = \frac{P}{3} = 167$, $b' = \sqrt{3 P'} = \sqrt{500} = 22{,}36$ und $b = 3\,b' = 67$, ebenso wie nach *Radinger*; jedoch pafst dies eben nur zufällig bei der Tourenzahl $n_1 = 100 \times \frac{470}{188} = 250$ der Walzwerkswelle, während nach der *Roper-Radinger*'schen Formel für eine kleinere Tourenzahl der getriebenen Welle, also gröfsere Riemenscheibe, die Riemenbreite kleiner erfolgt. Hierbei ist aber zu bemerken, dafs *Schlink* die Pferdestärke der Maschine mit 63^{cm} Cylinderdurchmesser, 78^{cm} Hub, ohne Condensation und mit halber Füllung bei $3^{at},5$ Ueberdruck im Kessel wohl etwas hoch geschätzt hat und selbe bei 100 Touren nur 150^{e} betragen dürfte, daher der 47^{cm} breite Riemen eben noch ausreicht bei $P = 457$. Setzt man diese Werthe in die Formel: $b D = C_1 P$, so folgt: $C_1 = \frac{47 \times 188}{457} = 19{,}3$ statt 25 nach *Radinger*, also die *Roper*'sche Constante $C = 24{,}24$ statt 31,4 und hiemit: $m = 0{,}871 + 7{,}47\,k$ statt Gleichung (4). Damit also 2fache Sicherheit vorhanden sei, müfste $k = \frac{1{,}129}{7{,}47} = 0^{k},15$ für 1^{qc} sein, während bei $k = 0{,}12$ immerhin noch $m = 1{,}77$ folgt, der belegte Umfang also um 77 Proc. gröfser ist, als für die Kraftübertragung ohne Sicherheit gegen das Gleiten nöthig ist.

Die praktische Regel wäre also, dafs es gestattet sei von:

$$b D = 25 P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

herab zu gehen bis auf

$$b D = 20 P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

aber nicht darunter.

Eine besondere Rücksicht erheischen Riementriebe mit Uebersetzung ins *Langsame*, da man hierbei gar zu leicht in den Fehler geräth, zu kleine Rollen in Anwendung zu bringen.

Es seien z. B. $N = 2^{e}$ von einer Welle mit $n = 30$ Umdrehungen auf eine solche mit $n_1 = 12$ Umdrehungen zu übertragen. Die Rollendurchmesser werden mit $D = 80^{cm}$, $D_1 = 200^{cm}$ gewählt. Hiermit folgt die Umfangskraft $P = 71\,620 \frac{2}{30 \times 40} = 119^{k}$, somit im Minimum $b = \frac{20 \times 119}{80} = 30^{cm}$, während ich nach meiner sonst ganz guten Regel für kleinere Kräfte $b = \sqrt{2 P} = \sqrt{238} = 16^{cm}$ erhalten hätte. Diese 16^{cm} würden aber nach der Regel (6) nur genügen für $D = \frac{20 \times 119}{16} = 149^{cm}$ Durchmesser und gleicher Umfangskraft $P = 119$, also bei $3^{e},75$ und $D_1 = 149 \frac{30}{12} = 373^{cm}$ oder auch bei $D = 124$, $D_1 = 310$, $P = 77$, $N = 2$, nicht aber für die kleine Antriebsrolle von 80^{cm} Durchmesser mit 2^{e}. Demnach würde also D_1 ganz unverhältnifsmäfsig grofs für einen Antrieb von nur 2^{e}. In einem solchen Falle geht man entweder direct mit Zahnrädern von $n = 30$ auf $n_1 = 12$ herab, oder man geht, wenn dies wegen der Entfernung der Wellen nöthig

wäre, mit dem Riementrieb zuerst ins Schnelle und dann mit Zahnrädern ins Langsame, etwa so:

Antriebsrolle mit 30 Umdrehungen $D = 150^{cm}$
Getriebene Rolle mit 50 „ $D_1 = 90^{cm}$

Umfangskraft $P = 71\,620 \frac{2}{30 \times 75} = 64^{k}$, womit $b = \frac{20 \times 64}{90} = 14$

und dann folgt die Zahnradübersetzung von $n_1 = 50$ auf $n_2 = 12$.
Bei provisorischer Förderung mit Kübeln, kommt der Fall leicht vor.

Behalten wir die Umfangskraft $P = 64^{k}$ und die Tourenzahl $n_1 = 50$ der kleinen Rolle bei, ändern jedoch den Durchmesser derselben, so folgt für:

D_1	= 60	80	100	120	150	200^{cm}
N	= 1,33	1,78	2,22	2,67	3,33	4,44
b	= 21	16	13	11	8,5	$6^{cm},5$

während die Regel $b = \sqrt{2P}$ constant $b = 11$ ergeben hätte. Ein solcher auch von *Radinger* gemachter Vergleich beleuchtet am deutlichsten den Unterschied der beiden Regeln.

Man sieht, dafs die Pferdestärke *bei gleicher Umfangskraft* der Geschwindigkeit direct oder dem Rollendurchmesser direct proportional ist, *während die Riemenbreite dem Durchmesser oder der Pferdestärke verkehrt proportional* ist, was eben bisher nicht beachtet wurde.

Neue Schraubensicherungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

E. Wirtz in Dortmund (*D. R. P. Nr. 1898 vom 6. Januar 1878) wendet zur Sicherung von Schraubenmuttern einen in ein federndes Plättchen ausgeschmiedeten Stift *s* (Fig. 1 Taf. 36) an, welcher in eine kleine Bohrung hart neben die zu sichernde Mutter gesteckt wird, so dafs das Plättchen an einer ihrer Flächen anliegt, oder auch noch mit einer vorspringenden Nase in eines der Löcher schnappt, welche zu diesem Zweck seitlich in die Mutter eingehauen sind. Die Zahl der zulässigen Mutterstellungen beträgt wenigstens sechs, doch kann dieselbe erhöht werden, wenn in das durch die Mutter gehaltene Stück neben dieser mehrere zur Aufnahme des Sicherungsstiftes bestimmte Löcher gebohrt werden. Zur Charakteristik der Construction ist hier blos eine der verschiedenen Formen hervorgehoben, welche der Erfinder seiner Sicherung gegeben.

H. Borgsmüller und *G. L. Brückmann* in Hofstede bei Bochum, bezieh. Dortmund (*D. R. P. Nr. 1930 vom 24. Januar 1878) wenden einen Splint in Verbindung mit einer Unterlagscheibe zur Sicherung an. Die Unterlagscheibe erhält vier Nuthen *n* (Fig. 2 und 3 Taf. 36), während die Mutter an ihrer unteren Fläche mit drei Vorsprüngen *v* (Fig. 4) versehen ist. Liegt einer dieser Vorsprünge der Mutter nach deren Anziehen parallel zu einer Nuth der Unterlagscheibe (was in 12 Stellungen der Mutter der Fall ist), so läfst sich in die Nuth ein Splint

schieben, welcher sich gleichzeitig gegen die innere Fläche des Muttervorsprunges legt und die Mutter selbst am Losdrehen hindert. Die Lage des Splintes wird durch Umbiegen seiner Enden (Fig. 5) gesichert. — Diese Sicherung läfst sich dahin abändern, dafs statt drei Vorsprüngen längs der Kanten der Mutter sechs vorspringende Zapfen an ihren Ecken angewendet werden; die Nuthen der Unterlagscheibe sind dann trapezförmig gegen einander gestellt. Auch lassen sich, wie in den Fig. 6 und 7 Taf. 36 dargestellt ist, die Vorsprünge dadurch ersetzen, dafs man die unteren Kanten der Mutter schräg anfeilt und dem Sicherungsstift einen solchen Querschnitt gibt, dafs er sich mit seiner oberen Fläche an diese Abschrägung fest anlegt. Diese Anordnung gestattet die gleichzeitige Anwendung zweier Stifte und ermöglicht überdies das Feststellen der Mutter nach jeder $^1/_{24}$ Drehung, wenn die Nuthen der Unterlagscheibe trapezisch gegen einander gelegt werden.

Eine andere, jedoch nur für mindestens zwei neben einander liegende Muttern anwendbare Sicherung mit Stift ist die in den Fig. 8 und 9 Taf. 36 dargestellte von *Jac. Esser* in Elberfeld (*D. R. P. Nr. 3305 vom 4. Mai 1878). Dieselbe ist hauptsächlich für Schienenverbindungen bestimmt und besteht darin, dafs in die in einer Richtung liegenden Schwalbenschwanznuthen an der oberen Seite der Muttern ein Prisma geschoben wird, welches die Muttern gegenseitig feststellt. Nasen, die an seinen Enden vorgebogen werden, hindern das Herausschieben des Prismas. Jede Mutter erhält zwei unter 90° versetzte Nuthen, so dafs das Einschieben des Sicherungsstäbchens erst nach jeder Vierteldrehung möglich ist.

Auch die Sicherung von *C. G. Schwemann* in Hagen, Westfalen (*D. R. P. Nr. 2762 vom 28. Februar 1878), ist besonders zur Verwendung beim Eisenbahnoberbau vorgeschlagen. Den sichernden Theil bildet hier eine gehärtete Stahlklaue, Sperrzahn (Fig. 10 Taf. 36), welche zwischen die Mutter und den von ihr gehaltenen Theil so, wie in Fig. 11 veranschaulicht, gelegt wird. Beim Anziehen der Mutter drücken sich nun die unteren scharfen Kanten der Klaue, welche durch Krümmung der unteren Klauenfläche gebildet sind, in die Mutter, worauf der ganze Sperrzahn von dieser mitgenommen wird, während die obere Klauenfläche mit ihrem scharfen Zahn an dem der Mutter zunächst liegenden Constructionstheil gleitet. In den letzteren gräbt sich nun bei der umgekehrten Drehung der Mutter dieser Zahn, so dafs das Lösen der Verbindung nur gewaltsam erfolgen kann. Die Sicherung mag eine ziemlich verläfsliche sein; doch ist die Beschädigung, welche beim Lösen der Mutter das ihr zunächst liegende Stück erfährt, immerhin als ein Uebelstand zu bezeichnen.

Weit einfacher als die genannten Schraubensicherungen für Eisenbahnzwecke ist die von *J. F. Wiles und Comp.*, Finch-lane, London,

welche in Fig. 12 und 13 Taf. 36 nach *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 78 dargestellt ist. Hier ist die Mutter mit einem Einschnitt versehen, so dafs sie nach dem Einschneiden des Gewindes seitlich zusammengedrückt werden kann (Fig. 13). Die so hergerichtete Mutter wird sich nach dem Aufschrauben (bei welchem sie nothwendiger Weise ihre ursprüngliche Form erhalten mufs) einseitig zusammen zu ziehen trachten und die dadurch erzeugte Reibung jedes zufällige Losdrehen verhindern. Nach unserer Quelle sind diese Muttern bereits bei den indischen Eisenbahnen im Gebrauch. *H.*

Formmaschine für kleine Eisengufswaaren; von „Lauchhammer", vereinigte vormals Gräfl. Einsiedel'sche Werke in Gröditz bei Riesa.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Diese Formmaschine (*D. R. P. Nr. 2140 vom 24. Februar 1878) soll die Handarbeit beim Einformen von kleinen Gufsgegenständen durch Maschinenarbeit ersetzen. Dieselbe besitzt, wie aus den Figuren 14 bis 17 Taf. 36 ersichtlich, eine drehbare Ringplatte A, welche die darauf festgeschraubten Modellplatten a_1, a_2, a_3 ... mit den Modellen der zu formenden Gegenstände trägt und zwei Stampfer B,B_1, welche den Sand in den darunter gebrachten Formkasten fest einpressen. A dreht sich in offenen Führungen der Ringplatte D, welche durch Füfse b auf der Grundplatte C befestigt ist; letztere trägt noch innerhalb A das Gestelle mit dem Antrieb für die beiden Stampfer.

Die Bewegung wird durch Riemen und Riemenscheiben für jeden Stampfer besonders eingeleitet und durch Räderübersetzung y,z und y',z' auf die dreihübigen Daumenscheiben E,E' übertragen, welche den Anhub der Stampfer bewirken. Mittels des Bolzens n und dessen Handhebel kann man im geeigneten Augenblicke unter die Führungsstangen der Stampfer fassen, um diese aufser Thätigkeit zu setzen. (In Fig. 14 ist B in Thätigkeit, B' ausgerückt.) Die Einleitung der Tischbewegung erfolgt durch das Getriebe y und Stirnrad w; letzteres bewirkt mittels der conischen Räder v,v' die Drehung der verticalen Welle u, auf welcher der Kupplungsmuff h verschiebbar ist. Greift h in i ein, so werden dadurch die conischen Räder i,k und l in Umdrehung versetzt, wovon letzteres mit dem am Tische A befestigten conischen Zahnkranze l' in Eingriff steht und die Drehung des Tisches selbst bewerkstelligt. Ist die Kupplung h,i ausgerückt, so steht der Tisch still und kann durch die Handräder c frei gedreht werden. Durch Knaggen g, welche in Schraubenlinien steigende untere Flächen haben,

wird die Kupplung h, i selbstthätig ausgerückt, indem diese mit dem Tische im Kreise bewegt, die Nase d der Stange f nach abwärts drücken und dabei mittels des gegabelten Doppelhebels m den Muff h aufheben. Die Knaggen sind so am Tische befestigt, dafs zwei einander gegenüber stehende Modellplatten beim Stillstande des letzteren sich genau unter den Stampfern befinden. Zur linken Seite der Stampfer werden die leeren Kasten wiederholt mit Sand gefüllt; zur rechten Seite derselben werden die eingestampften Formkasten abgestrichen und vom Tische abgehoben, während die Stampfer den Sand in den darunter befindlichen Kasten eindrücken. Die Anzahl der Schläge für das Einstampfen, welches natürlich nur beim Stillstande des Tisches erfolgen kann, bemifst man für jeden einzelnen Fall und rückt nach Vollführung derselben mittels der Stifte n und ihrer Handhebel die Stampfer aus. Hierauf dreht man den Tisch A mittels des Handrades c so weit nach rechts, dafs die Knaggen g die Nase d der Stange f frei lassen; der Kupplungsmuff h fällt dann durch sein eigenes Gewicht in i ein und dreht den Tisch so weit, bis die nächste Knagge wieder ausrückt. Die Kupplung h, i kann übrigens auch durch den mit f in Verbindung stehenden Handhebel ausgerückt werden.

Plan- und Spitzendrehbank von A. Piat in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Diese in ihrer Detailconstruction interessante Maschine, welche in Fig. 1 bis 6 Taf. 37 nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 121 dargestellt ist, besitzt eine Planscheibe von 3m Durchmesser und dient zum Abdrehen von Riemenscheiben, Schwungrädern und Zahnrädern bis zu 7m Durchmesser. Der kräftig gebaute Spindelstock ist auf einem Steinfundamente festgeschraubt. Vor der Planscheibe befindet sich eine Grube von 1470mm Breite. Vor und hinter dieser liegen die besonders am Fundamente befestigten gehobelten Aufspannplatten, welche durch eine ebensolche über die Grube reichende und darauf verschiebbare verbunden sind, wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist. Die Platte an der Spindelstockseite ist 652mm breit und 2400mm lang und in Fig. 2 wie die eben so weit reichende Vorderplatte abgebrochen gezeichnet. Die gröfste Entfernung der Reitstockspitze von der Planscheibe beträgt 1750mm. Der Reitstock steht auf einem besonderen Untersatze, welcher auch als Supportuntersatz zu verwenden ist, kann aber auch auf der Supportwange angebracht werden. Am Spindelstock sind die Lager für die Spindel und die Vorgelegewelle angegossen. Die Lager der Antriebswelle sind darauf verschiebbar, um die Räderübersetzung

wechseln zu können. Die Verschiebung der letzteren erfolgt durch ein Handrad und zwei durch Kegelräder gekuppelte Schraubenspindeln. Auf der Antriebswelle befinden sich drei Riemenscheiben; die mittlere läuft lose und dient als Leerscheibe zum Abstellen der Maschine, die von ihr rechts befindliche Riemenscheibe ist auf der Antriebswelle aufgekeilt und die dritte endlich mit den beiden dahinter befindlichen Zahnrädern auf gemeinschaftlicher Hülse befestigt, welche wieder lose auf der Antriebswelle läuft. Rechts neben den Riemenscheiben ist ein Stirnrad auf der Antriebswelle festgekeilt und an dem das Lager überragenden Ende der letzteren ein Getriebe, welches in den Zahnkranz der Planscheibe eingreift. Auf der achsial verschiebbaren Vorgelegewelle sitzen drei Zahnräder, wovon zwei abwechselnd mit den correspondirenden Rädern auf der Hülse der Antriebswelle zum Eingriff gebracht werden können, während das dritte in das auf der Antriebswelle festgekeilte Stirnrad eingreift. Durch diese kann der Antrieb der Planscheibe mit wechselnder Räderübersetzung bewerkstelligt werden. Sind die ersteren aufser Eingriff, so kann die Planscheibe direct von der Antriebswelle durch Zahnkranz und Getriebe und die auf dieser Welle festgekeilte Riemenscheibe erfolgen. Ist endlich durch Verschiebung der Lager der Antriebswelle auch das in den Zahnkranz der Planscheibe eingreifende Getriebe ausgerückt, so kann die Bewegung auch noch durch einen auf die aufsen bombirt abgedrehte Planscheibe aufgelegten Riemen erfolgen.

Das vordere Spindellager ist ein Kammlager (Fig. 4 und 5); zur Aufnahme des achsialen Druckes ist am zweiten Spindellager in einem Querstück eine Druckschraube angebracht.

Die Fig. 1 und 6 zeigen zwei zu einander senkrechte Querschnitte des Supportes, welcher auf der Wange durch Stufenscheibe, Schraubenräder und Schraubenspindel selbstthätig verschoben werden kann.

Die Uebersetzungsräder im Spindelstocke sind mit den von *A. Piat* in vorzüglicher Ausführung hergestellten Schraubenzähnen mit convergirenden Flankenflächen versehen, welche auch auf der Weltausstellung in Wien 1873 und in Paris 1878 zu sehen waren.

Diese Maschine wiegt ungefähr 11 000^{k} und kostet 13 200 Franken.

Façonschneidstähle von Clemens Müller in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Die bekannte Nähmaschinenfabrik von *Clemens Müller* in Dresden benutzt die in Fig. 7 bis 9 Taf. 37 dargestellten Fräs- und Drehstähle

(*D. R. P. Nr. 2676 vom 6. März 1878), welche constantes Profil besitzen, um beim Nachschleifen ihre ursprüngliche Querschnittsform nicht zu ändern; sie werden durch Ausschneiden aus einer gedrehten Scheibe von entsprechendem Querschnitt erzeugt, wie in Fig. 7 ersichtlich ist, in welcher a die theilweise abgebrochene Scheibe bezeichnet, o, o' die aus derselben durch Ausschneiden gewonnenen Schneidstähle. Die Fig. 8 und 9 zeigen solche Schneidstähle in einem Fräskopf eingespannt. Die das schneidende Profil tragende Fläche steht radial zur Frässpindel. Der Schneidwinkel beträgt demnach 90^0 und der Anstellungswinkel wird durch die Tangente an den äufseren Bogen bestimmt. Deshalb werden die Schneidstähle o, o' durch excentrische Schnitte aus der Scheibe a (Fig. 7) geschnitten; daraus geht aber für den Schneidstahl ein Profil hervor, welches von dem radialen der Scheibe a abweicht, und es mufs daher das letztere dem ersteren entsprechend durch Projection ermittelt werden, wie in Fig. 7 bei xy angedeutet ist.

Um den im Fräskopfe zur Anwendung kommenden Schneidstählen eine ganz gleiche Länge zu geben, werden je drei oder sechs derselben im Fräskopfe so eingespannt, dafs die Schneiden nach innen stehen, an den Dorn der Frässpindel anstofsen und in dieser Lage an den Enden abgedreht. Drei Stähle werden durch den Deckel festgehalten, die anderen drei durch Druckschrauben r, welche in die Messerschlitze s hineinreichen. Der Fräskopf ist durch den runden Keil u gegen Drehung gesichert. In ganz ähnlicher Weise können auch Schneidstähle zur Façondreherei, Schraubenfabrikation und zum Gewindeschneiden mittels Supportdrehbänken erzeugt werden. *J. P.*

Neuerungen an Ringspindeln.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Die letzten Monate haben einige hervorragende Verbesserungen an Ringspindeln gebracht, welche die Aufmerksamkeit der betreffenden technischen Kreise mit Recht beanspruchen dürfen. Die Zeit, welche der Ringspindel auch in Deutschland ein grofses Arbeitsfeld zuweisen wird, scheint mir nicht allzufern in Anbetracht der Vortheile, welche die verbesserten Constructionen gewähren.

Die Spindeln der Ringbänke besitzen eine geringere Masse, als die Flügelspindeln der Water-Spinnmaschinen, und diese gleichförmiger vertheilt. Daraus geht hervor, dafs der Arbeitsverbrauch für die Ringbänke kleiner ist, dafs die Spindeln — selbst bei gröfserer

Geschwindigkeit — ruhiger laufen und dafs die Abnutzung geringer ist.[1] Hierzu tritt noch die Möglichkeit, auf Ringbänken höhere Nummern spinnen und den Draht auf ein geringeres Mafs beschränken zu können. Die älteren Anordnungen der Ringspindeln zeigten aber mancherlei Uebelstände. Namentlich war die Zeit der Stillstände der Maschine behufs Auswechselns der Spulen eine verhältnifsmäfsig grofse. Beim Abreifsen des Fadens vor dem Abziehen der vollen Spule schnappt derselbe leicht aus dem Läufer heraus; die Wiedereinführung kostet Zeit. Ferner müssen die Fäden mit den leeren Spulen verbunden werden. Auf diese Punkte, welche bezüglich der Lieferung an Garn sehr wesentlich sind, haben gegenwärtig die Constructeure ihr Augenmerk gerichtet und versucht, die Spindeln so anzuordnen, dafs ein Verknüpfen des Fadens mit der leeren Spule durch den Arbeiter nicht mehr nothwendig wird. Gleichzeitig ist der Lagerung die gröfste Aufmerksamkeit geschenkt worden, um eine Steigerung der Umdrehungszahlen möglich zu machen; endlich hat man Vorkehrungen getroffen, um ein Beschmutzen der Fäden durch Oel nach Möglichkeit zu verhüten.

Zunächst sei eine Construction besprochen, welche als die weitgehendste bezeichnet werden mufs insofern, als sie die Thätigkeit der die Maschine bedienenden Person auf das geringste Mafs beschränkt; dieselbe ist von *F. H. Ziffer* in Manchester für England unter Nr. 1507 vom 16. April 1878 ab patentirt. Die Fig. 1 bis 5 Taf. 38 geben verschiedene Ansichten und Einzelheiten dieser Ringbank. Es bezeichne *a* die stählernen Spindeln, *b* die Spulen, *c* die Fufslagerschiene, *d* die Halslagerschiene und *e* die Ringbank. Die Spulen werden

[1] Es sei gestattet, einige Versuchsresultate, welche *Evan Leigh* in seinem Werke: *„The Science of modern Cotton Spinning“* angibt, hier anzuführen:

Kraftbedarf für eine Spindel in Pferdestärken zu 75mk.

Maschinengattung	Garn-Nr. (engl.)	Spindelumdrehungen in 1 Minute						
		2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Drosselspinnmaschine, schwere Flügelspindel .	13	0,0049	0,0094	0,0153	0,0226	—	—	—
Ringbank, gewöhnl. Spindel	13	0,0051	0,0052	0,0076	0,0104	0,0135	—	—
„ Sawyer-Spindel .	13	0,0020	0,0034	0,0049	0,0067	0,0087	0,0109	—
Mule, *Sharpe und Roberts* .	13	0,0021	0,0048	—	—	—	—	—
Drossel, leichte Flügelspind.	30	—	0,0069	0,0109	—	—	—	—
Ringbank, Gewöhnl. Spindel	30	0,0029	0,0048	0,0069	0,0093	0,0120	—	—
„ Sawyer-Spindel .	30	0,0019	0,0031	0,0045	0,0060	0,0077	0,0095	0,0144
Mule	30	0,0018	0,0032	0,0049	—	—	—	—

Bei den Umdrehungszahlen der Mulespindeln ist zu bemerken, dafs diese in Wirklichkeit weit höher liegen. Die Zahlen der Tabelle geben an, wieviel Umdrehungen die Spindeln in der Minute vollführen würden, wenn das Drahtgeben während der ganzen Arbeitszeit gleichmäfsig erfolgte. Erfordert das Aufwinden — nach *Leigh* — 0,3 der totalen Arbeitszeit der Mulemaschine, so ist die Zahl der Spindeldrehungen in einer Minute während der Wagenausfahrt mit 0,7 zu multipliciren, um die für die Tabelle mafsgebende Zahl zu erhalten.

mit der Spindel verbunden durch Aufschieben auf die Büchse f. Sind die Spulen gefüllt, so senkt sich die Ringbank so weit, dafs einige Windungen des Fadens auf die Büchse f auflaufen. Hierauf wird die Maschine ausgerückt und die Spindeln kommen zur Ruhe. Hebt man jetzt die Ringbank e, so ist der vom Fadenführer auslaufende und durch den Läufer z gehende Faden an der Spindel angeknüpft. Vor Entfernung der Spule ist das Fadenstück zwischen derselben und der Büchse f abzureifsen; dies geschieht auf folgende Weise. Auf der Deckplatte g der Halslagerschiene ruhen Arme g_1, welche die Schiene h (vgl. Fig. 3) tragen; die Arme g_1 sind auf den unten verzahnten Stangen m befestigt und können durch Handkurbel i gehoben werden. Die horizontale Welle k, welche durch die Handkurbel zunächst in Drehung versetzt wird, treibt durch Kegelräder die Kurbel p; letztere veranlafst die Schwingung des zweiarmigen Hebels qq_1 in die punktirte Lage Fig. 1, wodurch die Schiene h ebenfalls verschoben wird. h erhält auf g_1 Führung durch Schrauben r (Fig. 3), die durch Schlitze $\alpha\beta\gamma$ treten. Die Form dieses Schlitzes bedingt, dafs die Schiene h der Spindelreihe genähert wird; doch geschieht dies erst, nachdem g und h so hoch gehoben worden, dafs durch h die Spulen b von den Büchsen f abgehoben sind und leicht drehbar auf den Spindeln sitzen. Bei dem Eintreten der Schrauben r in den Theil $\beta\gamma$ des Führungsschlitzes legt sich die Leiste h_1 der Schiene h gegen den Spulenrand b_1 fest an und dies veranlafst, da h noch weiter nach links bewegt wird, eine geringe Drehung der Spulen, welche genügt, um den Faden zwischen Spule und Büchse f abzureifsen. Ist die Schiene h in die Lage Fig. 3 zurückgeführt und sind leere Spulen aufgesteckt, so hat man nur nöthig, die Maschine einzurücken, und sogleich beginnt ohne weiteres Zuthun die Bewickelung der Spulen wieder, denn der Faden läuft von f aus sofort bis zur Höhe der Ringbank hinauf. Die auf die Büchse f aufgelegten Windungen müssen, nachdem sich der Faden auf der Spule befestigt hat, während des Ganges entfernt werden.

Diese Anordnung — die einfachste der vier in der Patentschrift gegebenen — erregt doch mancherlei Zweifel bezüglich ihrer praktischen Brauchbarkeit. Ob auf diese Weise jederzeit *alle* Fäden abgerissen werden, erscheint sehr fraglich. Eine im Durchmesser nur wenig zu kleine oder am Rande etwas ausgesprungene Spule wird durch die Schiene h nicht gedreht; eine etwas zu starke Spule kann leicht zu einer Verbiegung der Spindel führen, da die Schiene h nur einseitig anpreſst. Dieser letzte Umstand hat *Ziffer* auch veranlafst, bei einer zweiten Anordnung an jeder Seite der Spindeln eine Schiene h anzubringen, so dafs die Spulen an zwei im Durchmesser gegenüber liegenden Punkten gefafst werden.

Bei den weiteren Ausführungen *Ziffer*'s geschieht das Heben der Schiene h durch die nach der Befestigung der Fäden an den Büchsen f

nach oben gehende Ringbank. Diese wird mit h selbstthätig gekuppelt und nimmt h so lange mit empor, bis die Spulen gelüftet und die Fäden auf die oben angegebene Weise gebrochen sind. Dann fällt die Schiene h herab und alle Theile stellen sich wieder in die Anfangslage ein. Um alle diese Bewegungen zu vollziehen, ist, wie leicht begreiflich, ein complicirter Hebelapparat nöthig. Unwillkürlich erhebt sich da die Frage: Ist man nicht in dem Bestreben, alle Arbeiten von der Maschine ausführen zu lassen und die Stillstände nach Möglichkeit zu vermindern, auf Kosten der Einfachheit und der Sicherheit des Betriebes etwas zu weit gegangen?

Die Fig. 4 und 5 stellen *Ziffer*'s Fufs- und Halslager der Spindel dar. Bei beiden sind Oelnäpfchen w angebracht und diese gut gegen Staub geschützt. Das Halslagerrohr s (Fig. 5) ragt, wie Fig. 2 zeigt, in die Büchse f hinein und ist dadurch auch von oben her der Eintritt von Staub erschwert. Die Patentzeichnung läfst nicht erkennen, ob der Deckring v eine Oelrinne und Durchbohrungen besitzt, welche das an s herabfliefsende Oel wieder nach w zurückführen. Dies wäre in Bezug auf Reinhaltung der Halslagerschiene wünschenswerth; andererseits kann aber durch das Zurückfliefsen das Oel in w leicht verunreinigt werden.

Die Ringspindel von *C. A. Dobson und J. Macqueen* in Bolton (* D. R. P. Nr. 2419 vom 1. Februar 1878) ist in Fig. 6 bis 10 Taf. 38 dargestellt; wie oben bezeichnet a die Spindel, b die Spule, c die Fufslagerschiene, d die Halslagerschiene, e die Ringbank. Letztere befindet sich nach der Zeichnung in tiefster Stellung; es legen sich, um den Faden an der Spindel zu befestigen, einige Windungen auf die Büchse l auf; diese ist durch das Rohr l_1 mit dem Bunde l_2 verbunden welcher gegenwärtig auf der Spindel festsitzt, wodurch l gezwungen wird, an der Drehung Theil zu nehmen. Wird dagegen die Büchse l etwas gehoben, so ist die Kupplung zwischen l_2 und a unterbrochen. Ist der Faden auf der Büchse l befestigt, so rückt man die Spindeln aus und hebt die Ringbank auf; nunmehr werden die Spulen mit einer drehenden Bewegung abgezogen, wobei das Fadenstück zwischen Spule und Büchse l durchreifst. Sind leere Spulen aufgesteckt, so rückt man die Maschine ein und das Aufwinden beginnt sofort wieder, ohne dafs man nöthig hätte, den Faden vorher anzuknüpfen. Glaubt man, dafs der Faden auf der Spule genügend befestigt ist, so löst man die Kupplung zwischen l_2 und a mit Hilfe der Schiene n. Diese hat, wie Fig. 7 zeigt, seitlich keilförmige Ansätze n_1, welche auf keilförmigen Vorsprüngen n_2 der Halslagerschiene aufruhen. Zieht man n mittels des Gewichtshebels o nach rechts, so mufs dieselbe aufsteigen, stöfst gegen die Büchse l und hebt diese und somit auch l_2 auf. Damit die Büchsen l während des Spinnens sicher in Ruhe bleiben, legt sich ein

daran angebrachter Stift s_1 gegen den auf n befestigten Stift s an. Der Stillstand von l während des Spinnens ermöglicht dem Arbeiter das Abnehmen der aufgelegten Garnwindungen und vermindert den Kraftbedarf.

Die Lagerung der Spindel ist eine gute; das Halslager ist sehr lang und tritt wie bei der *Sawyer*'schen Spindel tief in die Spule ein, wodurch diese leichter wird und die Spindel einen ruhigeren Gang erhält. Die Spindel trägt ein Oelnäpfchen i; von diesem aus steigt das Oel durch Haarröhrchenanziehung in die Höhe, oder es wird durch eine schraubengangförmige Nuth im Halslagerrohr m und Lagerbüchse m_1 nach oben geschafft. Fliefst oben Oel über, so läuft es am Rohr m zurück, wird in einer Rinne m_2 gesammelt und gelangt durch einen Kanal p wieder nach der Spindel. Der Eintritt von Staub zum Halslager ist unten dadurch verhindert, dafs das Näpfchen i in das Halslagerrohr eintritt und fast dicht ansteht, oben aber durch das Rohr l_1 und den Mitnehmer l_2. Das Rohr l verhindert auch die Beschmutzung des Ringes und Läufers durch am Rohr m niederlaufendes Oel. Fig. 8 zeigt eine gut bewährte Ausführung des Spurlagers für die Spindel. Fig. 9 und 10 Taf. 38 stellen eine andere Form der Spulen dar. Dieselben bestehen aus einem Blechröhrchen b mit eingelöthetem Deckel b_1. Die Befestigung auf der Spindel erfolgt durch diesen und den mit der Spindel a verbundenen Ring k. Die Spule trägt bei l_1 federnde Zungen zum Halten der Papierröhre. Ist die Spule gefüllt, so wird die Ringbank so weit gesenkt, dafs der Faden auf den untersten schwach geriffelten Theil b_2 der Blechspule aufläuft und sich dort befestigt. Die Riffelung soll nur das Abnehmen des Garnes erleichtern. Bei dem Abziehen des Kötzers fängt sich der Faden in den Haken l_2 und wird durch diese abgebrochen.

Die Ringspindel von *Howard und Bullough* in Accrington (Fig. 11 Taf. 38) ist aus der Spindel von *Rabbeth und Atwood* hervorgegangen. Das Fufslager c und Halslager d sind in *einem* Stück e angebracht und der Hohlraum f ist mit Oel gefüllt. Auf der Spindel a sitzt die Glocke g fest, welche mit dem Schnurwürtel zusammengegossen ist und den Becher h trägt. Letzterer dient dazu, die Holzspule festzuhalten und zu centriren, sowie das Auswechseln der Spulen zu erleichtern. Zieht man die gefüllte Spule von der Spindel ab, so wickelt sich das Fadenstück zwischen Spule und Läufer in steil ansteigenden Windungen um die Glocke g herum. Bei dem Aufstecken der leeren Spule wird der Faden in den Becher hinuntergedrückt und festgeklemmt.

Die Lagerung der Spindel ist eine gute, die Schmierung dagegen nicht so vollkommen wie bei der Rabbeth-Spindel. Bei dieser ist seitlich — wie die Punktirung in Fig. 11 angibt — ein Oelbehälter i angebracht, welcher den Stand des Oeles erkennen und während des

Ganges reguliren läfst. Wird *i* gefüllt gehalten, so dringt das Oel mit Sicherheit in das Halslager ein, während bei der Spindel von *Howard und Bullough* dasselbe leicht trocken werden kann. Schutz gegen Verschmutzen des Oeles ist bei beiden Fällen ausreichend gegeben.

Beachtung verdient bei Ringbänken noch die Anbringung der Fadenführerschiene. Die Fadenführer liegen so dicht über den Spulen, dafs ein Auswechseln der Spulen ohne weiteres nicht ausführbar ist. Man mufs den dazu nöthigen Raum erst schaffen, entweder durch Seitwärtsschieben oder Aufklappen der Fadenführerschiene. Die letztere Ausführung mufs als die bessere bezeichnet werden, weil sie die Fadenführer ganz aufser Bereich der Spulen bringt, dadurch vor Verbiegen schützt und auch den Raum über der Spindelreihe völlig frei macht. In jedem Falle mufs es wünschenswerth sein, jeden einzelnen Fadenführer aufklappen zu können, um Störungen an einer Spindel während des Ganges der Maschine beseitigen zu können.

Ziffer läfst auch das Aufklappen der Fadenführerschiene durch die Maschine selbst besorgen. Die Schiene *h* (Fig. 2 Taf. 38) trägt eine Stange, welche bei dem Aufsteigen von *h* die Fadenführerschiene aufklappt. Dieselbe Bewegung wird ferner benutzt, um die Einzugscylinder des Streckwerkes zu bremsen und schneller still zu stellen.

A. Lüdicke.

Hunolt's Verbesserungen an Schufsspulmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Die Spulmaschinen, auf welche sich diese Verbesserungen beziehen, sind solche mit Reibungsrollen und stehenden Spindeln (vgl. * 1878 227 539). Sobald der auf- und niedergehende Fadenführer an die starke Stelle der Spule oder Spindel kommt, ertheilt die letztere der sie reibenden Fadenführerrolle eine kurze Drehung; diese bewirkt ein Aufsteigen des Fadenführers dadurch, dafs eine mit der Rolle verbundene Feder in einen am Wagen befestigten Schraubengang greift.

An den älteren, von *C. W. Hunolt* in Chemnitz gelieferten Schufsspulmaschinen erfolgt die Bewegung des Fadenführerwagens durch eine Herzscheibe, welche auf eine Rolle an einem Schlitten wirkt, der durch eine Stangenverzahnung das Getriebe der Wagenbetriebswelle vor und zurück dreht und durch verzahnte Stelzen den Wagen hinauf und herab bewegt. *Hunolt* vereinfachte diesen umständlichen Apparat später dadurch, dafs er den Schlitten durch einen Tritt ersetzte, dessen einer Arm die Excenterrolle trug und dessen anderer Arm zahnkranzartig geformt war und in das Getriebe der Wagenbewegungswelle eingriff. Das Excenter, die Rolle und die Zahnräderübersetzung sind jetzt

(* D. R. P. Nr. 177 vom 31. Juli 1877) beseitigt; die Betriebswelle *a* (Fig. 12 Taf. 38) wirkt durch eine Kurbel oder Kurbelscheibe *b* und eine Zugstange *c* sofort auf den an der Wagenbetriebswelle *e* befestigten Hebel *d* ein. Durch das Zahnrad *f* und die senkrecht geführte Stelze *g* erhalten somit der Wagen und die daran angebrachten Fadenführer sehr schnelle Auf- und Niederbewegung, wobei nur wenig Fadenwindungen auf eine Conusschicht des zu spulenden Kötzers kommen. Letzteres ist namentlich nothwendig, wenn Schlauchspulen hergestellt oder das Garn auf die blanke Spulmaschinenspindel aufgewickelt, d. h. als sogen. Cop in der Webschütze ohne jegliche Spindel, von innen heraus sich abziehend, verwebt werden soll.

Fig. 13 Taf. 38 zeigt einen ähnlichen Antrieb des Wagens. Die Spindelbetriebswelle *h*, welche durch Reibungsscheiben die rechtwinklig zu ihr stehenden Spindeln treibt, trägt am einen Ende die Antriebscheibe und an dem anderen die Kurbelscheibe *b*; durch die Schubstange *c*, den Hebel *d*, die Welle *e* und das Getriebe *f* wird die Wagenstelze *g* nahezu in ähnlicher Weise wie zuvor hinauf und herab bewegt.

In Fig. 14 ist der Zahnbetrieb zwischen der Wagenwelle und der Wagenstelze in einen direct wirkenden Hebelbetrieb umgewandelt worden; *Hunolt* hat die Bogenbewegung des Hebelendes der Wagenstelze durch ein Gelenk in der Stelze unschädlich gemacht. Die Stelze *g* des Wagens *m* ist durch das Lager *l* geradlinig geführt und bei *k* gelenkartig geformt. *i* ist ein mit *g* verbolzter, an der Wagenwelle *e* festsitzender Hebel, der auf- und abschwingt, wenn der Arm *d* durch einen Kurbelmechanismus in der zuvor beschriebenen Weise bewegt wird.

Fig. 15 zeigt die nöthige Umformung der Spindel für Herstellung von Schlauchspulen. Die Fadenführerrolle *a* steigt auf einer geraden Gewindespindel *b* mit Hilfe einer geradlinigen Führungsstange *c* hinauf und bewegt sich gleichzeitig mit ihnen und dem Wagen *e* auf und ab. Die Spindel *f* ist schwach conisch zulaufend, an zwei Seiten flach gearbeitet und unten bei *h* für den Anfang der Spulung kegelförmig verdickt. Die unten vor dem Spulen auf *h* aufgesteckte Scheibe *g* dient zum Abziehen des fertigen Kötzers.

Vorrichtungen zum Festhalten geöffneter Fensterflügel; von E. A. Naether in Zeitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 39.

Diese in Fig. 4 bis 7 Taf. 39 dargestellten Vorrichtungen (* D. R. P. Nr. 1807 vom 18. Januar 1878) zeichnen sich vor den gewöhnlichen Fensterhaken, welche sie ersetzen sollen, dadurch aus, dafs sie sich

bequemer handhaben lassen und besser aussehen. Dieselben bestehen aus einer mit einem Einschnitt versehenen Klinke, welche entweder von einer Spiralfeder (Fig. 4 und 5) oder einfacher von einer Blattfeder (Fig. 6 und 7) getragen wird. Die Spiralfeder befindet sich in einem in das Fensterbret eingelassenen Gehäuse, in welchem gleichzeitig die Klinke durch einen Stift vertical geführt und dadurch vor Drehung geschützt ist, dafs ein keilförmiger Ansatz des Führungsstiftes sich in einem Schlitz am oberen Hülsenende bewegt. Die Blattfeder dagegen wird unmittelbar am Fensterbret befestigt. In den Klinkeneinschnitt schnappt beim Oeffnen des Fensterflügels selbstthätig ein an diesem angebrachtes Plättchen, worauf dieses mit dem Flügel festgehalten wird. Zum Schliefsen des Flügels drückt man einfach die Klinke von Hand nieder.

Krahn-Zeigerwage von J. C. Pellenz in Ehrenfeld bei Köln.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Diese Zeigerwage (* D. R. P. Nr. 2770 vom 24. März 1878) wird zum Zweck der directen Ermittelung des Lastgewichtes zwischen dem Krahn und der Last als Dynamometer eingeschaltet. Soll die Wage gleichzeitig zur Feststellung einer etwaigen Ueberlastung dienen, so ist sie aufser dem gewöhnlichen Zeiger noch mit einem Maximumzeiger zu versehen, welcher von dem ersteren bis zum Maximum der gehobenen Last verschoben wird. Taf. 38 Fig. 16 stellt eine *Pellenz*'sche Zeigerwage von 5000^{k} Tragkraft in perspectivischer Ansicht dar; Fig. 17 zeigt den inneren Mechanismus derselben nach Abnahme der Hinterplatte und der seitlichen Schutzblechen.

Die an dem Haken a hängende Last wirkt zunächst auf den einarmigen Hebel b, dessen Stütz- und Drehpunkt die Stahlschneide c bildet. Das Ende dieses Hebels ist mittels eines stählernen Bügels an dem einarmigen Hebel d aufgehängt, der seinen Stützpunkt in der Schneide e hat, während sein anderes Ende mit dem zweiarmigen Hebel f verbunden ist, dessen Drehpunkt in der Stahlschneide g liegt. Der längere Arm dieses Hebels wird durch die an dem Haken a hängende Last in die Höhe gezogen und wirkt mit seinem Ende h auf zwei Spiralfedern i, welche sich je nach der Belastung mehr oder weniger ausdehnen. Ein gezahnter Bogen überträgt durch seinen Eingriff in ein kleines Getriebe die Bewegung des Hebels f auf den an der Achse des Getriebes sitzenden Zeiger. Zur Ausgleichung kleiner Differenzen in der Zeigerstellung können die Spiralfedern mittels der Schraube k beliebig angezogen werden. Das Gegengewicht G hat den Zweck, das Uebergewicht des Hebels f auszugleichen und die Federn i

auch ohne Belastung in einer gewissen Spannung zu erhalten. Zur Milderung etwaiger Stöfse ist die obere Aufhängung der Wage eine elastische, eine Art Buffervorrichtung. Die beiden mit dem Gehäuse der Wage verbundenen Ringe *p* sind nämlich in die Haken zweier Scheiben eingehängt, welche durch eine Anzahl Kautschukscheiben *o* aus einander gehalten werden. Vermöge der schrägen Lage beider Ringe äufsert die Last das Bestreben, die Kautschukscheiben zusammenzudrücken, und hieraus ergibt sich jene elastische stofsmildernde Zugwirkung.

Bei Wagen, deren Tragfähigkeit 1000^{k} nicht übersteigt, bleibt die Buffervorrichtung weg, die Zahl der Hebel wird auf zwei beschränkt, und das Gegengewicht *G* durch eine Spiralfeder ersetzt.

Elektrische Lampe von S. Marcus und B. Egger in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel 39.

Die in Fig. 1 bis 3 Taf. 39 dargestellte Lampe beruht auf der Wirkung der elektrischen Spiralanziehung und ist die erste, welche dieses Princip für die Construction elektrischer Lichtregulatoren in höchst einfacher Weise zur gebührenden Geltung bringt. Den vielen Vorzügen, welche dieses Princip anderen gegenüber bietet, stellte sich bisher als Hauptschwierigkeit der Umstand entgegen, dafs der Weg, welchen ein in eine Spirale hineingezogener Eisenkern zurückgelegt, relativ sehr kurz ist und insbesondere, dafs die Kraft, welche bei seiner fortschreitenden Bewegung auf ihn einwirkt, von ungleicher Intensität ist; dies veranlafste bei früheren Constructionen elektrischer Lampen, welche nicht blos für kurze Zeit (z. B. bei Schulversuchen), sondern für praktische Zwecke dienen sollten, die eine lange Brenndauer (z. B. für Hafenbeleuchtung u. dgl.) erheischten, einen Uebertragungsmechanismus anzubringen, dem die Aufgabe zufiel, auch verhältnifsmäfsig lange Kohlenspitzen, deren Mafs weit über das des Weges, welchen der Eisenkern in der Spirale zurücklegt, hinausreicht, möglichst gleichförmig nachzuschieben.

Solche Mechanismen, welche meist aus Zahnrädern, Zahnstangen, Federn, Hebeln u. dgl. zusammengesetzt sind, veranlassen wegen ihrer Complication nicht selten plötzliche Störungen, welche Jedem, der sich mit der elektrischen Beleuchtung befafst hat, bekannt sind; um diese zu vermeiden, ist bei der von *S. Marcus* und *B. Egger* in Wien (* D. R. P. Nr. 304 vom 12. Juli 1877) angegebenen Lampe von einem solchen Uebertragungsmechanismus ganz abgesehen worden und die Regulirung der Kohlenspitzen, gleichviel ob kurze oder lange Stücke zur Verwendung kommen, direct durch die Spiralanziehung bewerkstelligt.

Wie die schematische Figur 3 veranschaulicht, ist die Spirale derartig construirt, dafs sie stets mit dem Maximum ihrer Kraftleistung auf den Eisenkern einwirkt, und dafs der Weg, welchen derselbe zurücklegen soll, beliebig lang sein kann. Sie besteht aus einer gröfseren Anzahl selbstständiger Spiralen von geringer Höhe, welche sämmtlich hinter einander zu einer einzigen Spirale sich verbinden; aufserdem sind beide Enden jeder der kleineren Spiralen mit kleinen Metallschienen m bis m_7 und n_1 bis n_7 verbunden, welche an den beiden aus Kautschuk oder sonst einem isolirenden Material gefertigten Stäben o und o_1 geschraubt sind.

Die Einleitung des elektrischen Stromes in die Spirale, sowie dessen Austritt, geschieht mittels der an federnden Metallstreifen i und i_1 angebrachten Contactrollen h und h_1, welche auf den kleinen Schienen nur sechs kleine Spiralenabtheilungen s in sich schliefsen; somit nimmt der Strom nur durch diese sechs und nicht durch sämmtliche Windungen seinen Weg. In dem Mafse, als die Contactrollen nach aufwärts oder abwärts gleiten, schliefsen sie auf der einen Seite neue kleine Spiralenabtheilungen in den Stromkreis ein, während gleichzeitig auf der anderen Seite früher in demselben befindliche ausgeschaltet werden.

Der Eisenkern E (Fig. 3), welcher durch die Stange F und das metallene Querstück L mit dem Metallstreifen i, i' verbunden ist, hat zu den vom Strome durchlaufenen Spiralenabtheilungen eine solche Stellung, dafs er mit voller Intensität in dieselben hineingezogen wird (er ragt nämlich ungefähr $^1/_3$ über dieselben hinaus), und da das gegenseitige Verhältnifs von Eisenkern und wirksamer Spiralenabtheilung in Folge der mit dem Eisenkern parallel laufenden Contactrollen sich nicht ändert, so legt der Eisenkern seinen ganzen Weg unter gleicher Krafteinwirkung zurück.

Eine weitere Eigenartigkeit liegt in der Anwendung der Doppelnuthrolle R (Fig. 2). Dieselbe hat den Zweck, die durch das Abbrennen bedingte Nachschiebung der oberen Kohle, welche sich zu der unteren wie zwei zu eins verhalten soll, zu vermitteln. Dies zu erreichen, ist die Rolle R mit zwei Nuthen versehen, deren Durchmesser sich wie 2 zu 1 verhalten; in jeder derselben ist an einem Punkte ein dünnes Stahlband befestigt. Das Stahlband, welches in der Nuth von kleinerem Umfange geführt wird, ist über die kleine Gleitrolle p nach abwärts gebogen und mit dem Eisenkern E verbunden, während das zweite Stahlband die im hohlen Ständer S frei bewegliche Stange T an einem Zapfen trägt. Es ist klar, dafs jede Bewegung des Eisenkernes nach aufwärts oder abwärts stets die entgegengesetzte Bewegung der Stange T zur Folge hat, und zwar entsprechend den ungleichen Durchmessern der Nuthen im Verhältnifs von 2 zu 1; da nun das untere Kohlenstäbchen mittels der Klemme u_1 mit dem Eisenkern und das obere mittels der an dem Querarm Q befindlichen Klemme u mit der Stange T

verbunden ist, so erhalten auch die Kohlenspitzen die für die Regulirung erforderliche Bewegung.

Die Gewichtsstücke Z dienen theils zur Entlastung der beiden Kohlenspitzen sammt deren Träger, theils und insbesondere aber dazu, die beiden Kohlenspitzen in einen der jeweiligen Stromstärke entsprechend günstigen Abstand von einander einzustellen; durch Auflegen oder Hinwegnehmen von flachen Gewichtchen läfst sich derselbe empirisch leicht ermitteln.

Um die Lampe in Thätigkeit zu setzen, wird die Stange T durch Auflage von Gewichtchen auf die Schale des Querstückes L in eine solche Gleichgewichtslage mit dem in der Spirale spielenden Eisenkerne gebracht, dafs sich die Kohlenspitzen leicht berühren. Dann schraubt man in die Klemmen k und k_1 die Polenenden eines kräftigen elektrischen Stromgebers. Der Strom nimmt nun bei der in Fig. 3 veranschaulichten Stellung des Eisenkernes E folgendermafsen seinen Weg: Von der Klemme k_1 durch den Ständer S und Stange T zu den beiden Kohlenspitzen H, H_1, von hier zu dem federnden Metallstreifen i_1 (da die Isolirung M den Durchgang desselben zum zweiten Metallstreifen i verhindert), weiter durch die Contactrolle h_1 in die von den kleinen Schienen m_7, n_1 eingeschlossenen sechs Spiralen s_{12} bis s_7 und gelangt endlich durch die zweite Contactrolle h in die Schiene y, welche isolirt neben den kleinen Schienen n bis n_7 angeschraubt ist, zurück zu der Klemme k bezieh. zum zweiten Pole der Elektricitätsquelle.

Der Durchgang des Stromes durch die Spiralen hat nun, wie oben beschrieben, zur Folge, dafs der Eisenkern etwas nach abwärts in dieselben hineingezogen wird; damit entfernen sich gleichzeitig die Kohlenspitzen ein wenig von einander und der elektrische Lichtbogen gelangt an der Unterbrechungsstelle zur Erscheinung. Da nun mit der Zunahme der Stromintensität der Eisenkern kräftiger nach abwärts gezogen wird, wodurch der Abstand zwischen den Spitzen sich vergröfsert, und andernfalls beim Sinken der Stromstärke durch das Ueberwiegen der Gewichtsbelastung Z dieselbe verringert wird, so ergibt sich hieraus die vollkommene selbstthätige Regulirung der Lampe.

Die Hauptvorzüge dieser Lampe lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen: 1) Einfachheit der Construction. 2) Verläfslichkeit ihrer Function. 3) Dafs sie in Folge ihrer geringen Reibungsmomente auf jede Stromveränderung sofort reagirt. 4) Dafs die Regulirung nicht wie bei Zahnrädern ruckweise, sondern stetig vor sich geht, in Folge dessen 5) das Licht nicht mit zuckender, sondern mit ruhiger Flamme brennt und endlich, was sich bei einer guten Lampe von selbst versteht, 6) dafs der Lichtpunkt relativ zu einem an der Lampe anzubringenden Hohlspiegel unveränderlich bleibt.

Diese Vorzüge eignen diese Lampe u. a. besonders zu Signal- und Beleuchtungszwecken für Eisenbahnzüge, da selbst Stöfse und Erschütterungen die Lampe nicht in ihrer Function beirren.

Lufterwärmungsapparat für Flammöfen zu metallurgischen Zwecken.

Mit Abbildungen auf Tafel 39.

Der für Puddel-, Schweifs- und andere Flammöfen bestimmte Lufterwärmungsapparat von *E. Fabre* in Paris (* D. R. P. Nr. 2276 vom 7. December 1877) ist unter der Herdsohle angebracht, wie auf Taf. 39 der Längsschnitt Fig. 8 und der Querschnitt Fig. 9 zeigen. Der Apparat besteht aus einer Anzahl horizontaler Platten aus Eisen oder Thon, die gleichweit von einander abstehen und dergestalt Zwischenräume bilden, in die eine andere Reihe von Stäben auf schmaler Kante eingesetzt wird, welche die Form eines Doppel-T haben und mit vier Flügeln auf dem Kern versehen sind. An den beiden Enden ist der Apparat durch Platten so verschlossen, dafs die bei *c* eintretende atmosphärische Luft in der Richtung der Pfeile die zahlreichen Zwischenräume durchströmt und stark vorgewärmt bei *d* wieder verläfst, um unter den Feuerrost *a* zu treten. Da der Aschenraum völlig verschlossen ist, so wird dem Brennstoff nur erhitzte Luft zugeführt, wodurch derselbe vortheilhafter ausgenutzt wird als bisher.

P. S. Justice's directe Darstellung von Eisen durch Erhitzen von Erzen in Blechbüchsen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 39.

Die zur directen Darstellung von Eisen und Stahl durch Erhitzen von Eisenerzen mit Reductionsmitteln und sonstigen Reagentien erforlichen Eisenblechbüchsen (Canisters) bestehen aus den beiden in einander gesteckten 40 bis 50^{cm} hohen, durchlöcherten Blechcylindern *A* und *B* Fig. 10 Taf. 39. Das untere Ende von *A* ist so nach innen, das von *B* nach aufsen umgebogen, dafs der ringförmige, genau zwischen beide Cylinder passende Boden *E* von diesen getragen wird. Jede Büchse wird nun mit 60 bis 75^{k} der passend mit Flufsmitteln und Kohle gemischten, zerkleinerten Erze gefüllt, dann wird der ringförmige Deckel *F* aufgelegt und das Ganze in einem Ofen erhitzt. Der Inhalt der Büchse schmilzt zu einer teigförmigen Masse zusammen, die Büchse selbst wird kuchenförmig, schmilzt aber nicht. Das gewonnene Eisen wird nach *P. S. Justice* in London (* D. R. P. Nr. 2717 vom 23. November 1877) dadurch vor den nachtheiligen Einflüssen der Flamme geschützt, jeder Verlust vermieden. Die Büchsen werden nach beendetem Schmelz-

procefs aus dem Ofen herausgenommen, worauf durch Hämmern, Quetschen oder Walzen die Schlacke entfernt wird.

Das verwendete Gemisch von 100 Th. Eisenerzen mit 25 bis 35 Th. Kohle wird vorher gepulvert und mit Wasser zur Mörtelconsistenz versetzt in die Büchsen gefüllt, welche dann nach dem Trocknen in den Ofen kommen. Zur Beseitigung des Schwefelgehaltes der Erze wird Kochsalz zugesetzt; kieselige Erze werden mit Kalisalzen vermischt. Um auch den Phosphorgehalt zu entfernen, setzt *Justice* dem Magneteisenstein ein Gemisch von 16^{k} Soda, 5 bis 6^{k} Kalk, 5 bis 8^{k} Kochsalz, 2^{k} Thonerde und 3 bis 5^{k} Manganoxyd zu.

Ueber die Herstellung manganreichen Roheisens.

Auf der Eisenhütte Saint-Louis bei Marseille, wo seit längeren Jahren Ferromangan mit einem Mangangehalte bis zu 87,4 Proc. erzeugt wird, hat man in letzterer Zeit ganz eigenthümliche Beobachtungen in Betreff des Verhaltens von Mangan im Hochofen gemacht.

Nach den Mittheilungen von *P. Jordan* in der *Revue industrielle*, 1878 S. 268 konnte das in den verhütteten Erzen enthaltene Mangan niemals vollständig in dem erzeugten Ferromangan und in der Schlacke wiedergefunden werden. Die bei den verschiedenen Berechnungen erhaltenen Differenzen beliefen sich bis auf 10 Proc. des Mangangehaltes. Zur Controle dieser Erscheinung wurden calorimetrische Berechnungen angestellt und Vergleiche gezogen zwischen den dem Hohofen zugeführten und ihm entzogenen Wärmemengen, wobei sich, selbst die Ungenauigkeit solcher Rechnungen vorausgesetzt, so bedeutende Unterschiede ergaben, dafs man annehmen mufste, ein Theil des in den Erzen enthaltenen Metalles gehe in Dampfform verloren. Dies veranlafste die Ingenieure des gedachten Hüttenwerkes zu einer genaueren Untersuchung obiger Erscheinungen, wobei sich Folgendes herausstellte.

Der in den Gasleitungen abgelagerte Gichtstaub nimmt mit der Entfernung vom Hohofen an Zink- und Eisengehalt ab, während der Mangangehalt unverändert bleibt. Der Gichtrauch, welcher im Augenblick des Entweichens aus dem Hohofen weifs ist, wird nach der Verbrennung röthlich, was darauf schliefsen läfst, dafs derselbe Mangan in Dampfform enthält. Während des Abstechens sehr manganreicher, 20 bis 25proc. Eisensorten sieht man aus letzteren unmittelbar vor dem Stichloch röthliche Dämpfe aufsteigen, welche auf der nächsten Umgebung der Gufsrinne ein leichtes Pulver absetzen. Dieses enthält nach der Analyse aufser Silicium, Calcium u. s. w. beträchtliche Mengen von Manganoxyd. Ebenso sind die Masseln von hoch manganhaltigem

Eisen nach dem Erkalten oft mit einer Schicht von rothem Manganoxyd bedeckt. Bei Hohöfen mit geschlossener Brust entwickeln sich zuweilen unmittelbar vor der Schlackenform Gase, welche im Innern der ausfliefsenden Schlacke mit rothem Manganoxyd überzogene Kanäle zurücklassen. Daraufhin wurden im Hüttenlaboratorium zu Saint Louis Versuche angestellt, um festzustellen, zu welchen Schlüssen diese Beobachtungen berechtigen.

Man brachte in einen mit Kohlengestübbe gefütterten Tiegel 200g Ferromangan mit 84,9 Proc. Mangangehalt, setzte ersteren in einem Windofen während $2^1/_2$ Stunden einer möglichst hohen Schmelztemperatur aus und fand beim Abwiegen des entstandenen Metallkönigs, dafs sich dessen Gewicht um 9g und sein Mangangehalt auf 84,2 Proc. vermindert hatte. Der Gewichtsverlust entsprach dem verschwundenen Mangan. Die Tiegelmasse war mit Manganoxyd ganz durchdrungen, welches aus Dämpfen entstanden sein mufste, die ihren Weg durch die Kohlengestübbe gefunden hatten.

Zu einem anderen Versuche wurden zwei Graphittiegel verschiedener Gröfse in einander gesteckt. Sowohl der Zwischenraum zwischen beiden Tiegeln, als die Innenwände des kleineren wurden mit Kohlenstübbe gefüttert und letzterer mit 252g 84,9proc. Ferromangans beschickt. Nach $4^1/_2$stündiger Schmelzung in einem Windofen hatte der Metallkönig 9g an Gewicht verloren und war auf 84,4 Proc. Mangangehalt reducirt. Die Berechnung des verschwundenen Mangans stellt sich demnach auf $(252 \times 0{,}849) - (243 \times 0{,}844) = 8^g{,}82$. Der äufsere Tiegel war fast vollständig geschmolzen, in der Masse des inneren fanden sich nur 1g,98 Mangan wieder.

Es geht hieraus unzweifelhaft hervor, dafs Mangan bei den Temperaturgraden, wie sie in Schmelzöfen stattfinden, flüchtig ist, und dies gibt uns einen Fingerzeig, dafs es sich wahrscheinlich mit manchen anderen leichtschmelzigen Metallen, z. B. Blei, ebenso verhält, um so mehr als wir beim Giefsen von Legirungen, welche diese Metalle enthalten, stets auf der Oberfläche flammende Gase beobachten, welche die Anwesenheit solcher Metalle charakterisiren. —*r*.

Ueber nasse Processe bei der Kupfergewinnung; von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur in Hannover.

(Schlufs von S. 362 dieses Bandes.)

V. *Behandlung der Producte und Rückstände.*

Es wird sich in diesem Abschnitte am schicklichsten Gelegenheit bieten, auch der mit der Kupfergewinnung verbundenen Nebenfabrikationen zu gedenken.

1) *Producte.* a) *Cementkupfer.* Das gesammelte Cementkupfer wird gewaschen. Dies geschieht in Waschtrommeln, Schwenksieben, durch Bespritzung mit einem Wasserstrahl, auch durch Schlämmen. Das gereinigte Cementkupfer wird zuweilen sofort verkauft, häufiger aber eingeschmolzen und weiter verarbeitet. Auf den englischen Hütten, welche nach *Henderson*'s Verfahren arbeiten, wird zuweilen das aus sauren Laugen erhaltene Metall getrennt von dem aus wässeriger Lösung abgeschiedenen gehalten. Letzteres gibt mit Kalk und Schlacken im Flammofen sofort Schwarzkupfer; ersteres mufs auf Kupferstein verschmolzen werden und gibt erst nach einem zweiten Röstschmelzen Schwarzkupfer. Auf anderen Werken wird der gesammte Niederschlag, der immer als feuchter Brei in den Ofen gebracht wird, mit Zuschlägen auf Stein-, Schwarzkupfer und Raffinat verarbeitet, welches dann von mittlerer Qualität ist (vgl. *Wedding* und *Ulrich*, S. 314). Die Schlacken von diesen Schmelzungen werden, als zu kupferreich, in Schachtöfen auf Stein verschmolzen und die hierbei fallende Schlacke von 0,3 Proc. Kupfer weggestürzt.

Philipps (Englisches Patent Nr. 3923 vom 24. October 1877) entsilbert Kupfercementschliege, indem er sie — mit Kochsalz und Alkalicarbonat gemengt und die Mischung mit so viel Wasser versetzt, dafs eine Paste entsteht, welche getrocknet wird — im Flammofen röstet, um Silber in Chlorsilber, Kupfer in Oxyd überzuführen. Das Chlorsilber wird mit heifser Kochsalzlauge ausgezogen. Der Zusatz an Alkali bezweckt die Zersetzung etwa flüchtig werdender Kupfersalze und die Verhinderung von Silberverlust durch Verflüchtigung.

b) *Schwefelkupfer*, durch die Fällung mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien erhalten, kann, gewaschen, auf Kupferstein verschmolzen werden.

c) *Kupferoxyde* werden auf Schwarzkupfer verschmolzen. Bei den Fällungen mit Kalk schlägt sich das Oxydhydrat aus; bei *Monnier*'s Procefs wird Oxydul gemengt mit reducirtem Kupfer erhalten. Kupferoxyde erhält man auch zum Theil durch die sogleich unter „Kupfervitriol“ zu erwähnenden Processe.

d) *Kupfervitriol* wird bei den Entsilberungsoperationen mit Schwefelsäure erhalten und gibt dann häufig sofort einen Handelsartikel (Oker. Altenauer Hütte; Freiberg; auch theilweise nach dem Entsilberungs-Verfahren von *Gibb*). Nasse Entsilberungen, mit Umgehung der Kupfervitriol-Erzeugung sind die mit kalter Kochsalzlauge (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1871 S. 190), theilweise das neuere Verfahren von *Gibb*, das Verfahren der Calcination von Granalien mit folgender Röstung unter Zuschlag von Schwefelkies und Wasserlaugerei nach *Ziervogel* (1868 187 433). Nach dem Verfahren zu Fahlun wird der Kupfervitriol theilweise wieder reducirend geröstet.

e) *Extrahirter Rückstand (purple ore)* besteht vorwiegend aus Eisenoxyd (95 Proc.), ist schwefelfrei und wird, früher in England als werthlos betrachtet, an Eisenhütten abgegeben, wo es theils zum Füttern der Puddelöfen dient, theils in Hohöfen verschmolzen wird. Der Werth beläuft sich 60 bis 75 Pf. für 50^{k}. Die ausgelaugten Rückstände von Oker werden als Zuschlagsmittel für Schmelzprocesse verwendet uud die letzten Antheile von rückständigem Kupfer noch ausgebracht.

2) *Condensation der Röstgase.* Bei der chlorirenden Röstung des *Henderson*'schen Processes geht mit den Röstgasen auch eine geringe Menge Kupfer mit fort. Theils um dasselbe zu condensiren, theils um die Salzsäure und Schwefelsäure der Röstgase für die Laugerei zu gewinnen, condensirt man die Gase in Thürmen (ähnlich wie in den Sodafabriken), die mit Wasser berieselt werden. Dieselben sind etwa 12^{m} hoch bei 2^{m},5 im Quadrat, unten aus Sandstein, oben aus Blei errichtet und entlassen die nicht verdichteten Gase in den Schornstein.

3) *Rückstandslaugen.* Dieselben werden theils wieder zur Extraction benutzt, theils weglaufen gelassen, theils aufgearbeitet. Auch als Desinfectionsmittel sind Eisenchlorürlaugen nach *H. Wagner* in den Handel gebracht.

a) *Theilweise Regeneration des Lösungsmittels.* Von *H. Wagner* (1867 183 388) wird vorgeschlagen, die zur Lösung des Eisens im Erz verbrauchte Säure dadurch theilweise wieder zu gewinnen, dafs man die entkupferte neutrale Rückstandslauge unter Umrühren in flachen Behältern der Luft aussetzt, damit sich unter Abscheidung freier Säure basische Eisensalze niederschlagen. Er glaubt, dafs eine Dornenwand-Gradirung vortheilhaft sein würde.

Henderson (*Wagner*'s *Jahresbericht*, 1866 S. 70) liefs sich ein ähnliches Verfahren für England patentiren. Die vorwiegend Eisenchlorür enthaltenden Cementationslaugen werden mit Braunstein (0^{k},5 auf 450^{l}) angerührt, in flachen Sümpfen oder Gefäfsen der Luft und dem Lichte ausgesetzt und wiederholt über Dornenwände gradirt. Die unter Abscheidung von Eisenoxyd erfolgende Eisenchloridlauge wird wieder zur Kupferextraction genommen.

Es wurde schon erwähnt, dafs bei dem Processe von *Hunt* und *Douglas* ein gewisser Antheil des Bades durch Uebergang von Eisenchlorür in Eisenchlorid unwirksam wird. Dieser Verlust ist wandelbar und soll „in manchen Fällen nicht über 6 Proc." betragen; ebenso führen auch in den Erzen vorhandene Carbonate von Erden, sowie Bleioxyd und Zinkoxyd einen Verlust an Eisenchlorür herbei. *Hunt* und *Douglas* wollen diese Verluste umgehen, bezieh. vermindern, indem sie — sei es während des Laugens oder nach demselben — die Flüssigkeit mit schwefliger Säure behandeln, welche entweder bei der Röstung

schwefelhaltiger Erze erhalten oder eigens erzeugt wird. Die unlöslich ausgefallenen Eisenoxydsalze würden zu Oxydulsalzen regenerirt und blieben so wirksam.

Da den Laugen durch Auswaschen der Extractionsposten Wasser zugeführt wird, so mufs eine Verstärkung jener stattfinden. Um dieselbe gleichzeitig mit der Regeneration zu verbinden, wird vorgeschlagen, sie bei Röstung schwefelhaltiger Erze durch die Abhitze der Röstöfen in Thürmen vorzunehmen. Wenn dies nicht geschieht, so soll sonst die schweflige Säure, am besten von oben, in die Rührbottige geleitet werden.

Emmens verdampft bei seinem (schon besprochenen) Processe die Endlaugen zur Trockne, um das Lösliche daraus wiederum zu verwenden. — Auch im folgenden Kapitel werden wir noch Fälle der Laugen-Regenerirung kennen lernen.

b) *Nebenfabrikationen in Verbindung mit der Aufarbeitung der Rückstandslaugen.* *α*) *Eisenvitriol* wurde nach *Gerhardt* zu Stadtbergen aus denjenigen Endlaugen gesotten, welche nach der Cementation der durch Sulfatisirung aufgeschlossenen Erze übrig blieben. Das Product war aber stets etwas alaunhaltig.

β) *Barytpräparate.* Bei seinem mehrfach erwähnten Verfahren konnte *H. Wagner*, indem er aus salzsaurer Lösung Schwefelkupfer mit aus Schwefelbarium und Salzsäure erzeugtem Schwefelwasserstoff abschied, entweder Chlorbarium oder auf Fällung desselben mit Schwefelsäure *Blanc fixe* erzeugen. In letzterem Falle würde gleichzeitig die ursprünglich zur Lösung des Kupfers verwendete Salzsäure wieder erhalten. Auch der schwefelsaure Baryt läfst sich, mangels genügender Nachfrage nach *Blanc fixe*, immer wieder zur Reduction zu Schwefelbarium benutzen. Bei dem Verfahren *Langsdorf*'s, der sich ebenfalls des Schwefelbariums bedient, würden dieselben Bemerkungen gelten.

γ) *Glaubersalz* gewinnt *Monnier* bei seinem Processe aus dem Zuschlag von Soda bezieh. Sulfat; *Gibb* aus Restlaugen des *Henderson*'schen Verfahrens (vgl. unter *ε*); *Krassinsky* und *Wissocq vor* der Kupferfällung.

δ) *Eisenoxyd als rothe Farbe.* Auf einem englischen Werke hatte man den von den verdampften Laugen erhaltenen Rückstand geglüht und nach dem Ausziehen mit Wasser Eisenoxyd erhalten, das man als rothe Farbe zu verwenden hoffte (vgl. *Wedding* und *Ulrich*, S. 313). Auch als Schleif- und Polirmittel *(Potée)* dürfte dieses Eisenoxyd verwendbar sein (vgl. 1875 215 243).

ε) *Schwefelnatrium und Soda.* Die entkupferten Laugen des *Henderson*'schen Processes, welche neben Eisenchlorür und Eisenvitriol vorwiegend Natriumsulfat und Kochsalz enthalten, wurden auf den

englischen Werken früher (und wohl auch jetzt noch gröfstentheils) weglaufen gelassen. Die Menge des Natriumsulfates ist äquivalent dem in den Abbränden rückständigen Schwefel; beträgt mithin die Menge des letzteren 3 bis 7 Proc., so hat man 13 bis 31 Proc. des Abbrandes auf Sulfat zu rechnen.

Nach *Lunge* (1872 204 306) verfuhr *Gibb* behufs Verwerthung dieser Laugen in folgender Weise. Er dampfte die Rückstandlaugen zur Trockne ein, wobei aber zu bemerken ist, dafs dieselben, von in *Gibb*'s mechanischem Drehofen chlorirtem Erze stammend, die Natriumsalze in einem sehr günstigen Verhältnisse enthalten (nämlich auf 100 Natriumsalze an Sulfat 96,4, an Kochsalz 3,6), während bei den mit anderen Oefen erhaltenen Laugen dieses Verhältnifs sehr ungünstig ausfällt (69 Sulfat und 31 Kochsalz auf 100). Die zuerst breiig erhaltene Masse wird calcinirt, wobei die Abzugsgase, freie Säure enthaltend, durch einen Condensationsthurm gehen. Die calcinirte Masse besteht aus Sulfat mit etwas Kochsalz und den nicht (durch Schwefelwasserstoff) abgeschiedenen Metallen. Es folgt nun die Reduction des Sulfates im Flammofen mit Kohle (7 Ctr. Kohlenklein und 10 Ctr. Sulfat für die Charge in 3 Stunden) zu Schwefelnatrium, Auslaugen des letzteren in einem *Shanks*'schen Systeme mit bedeckten Gefäfsen bei Regulirung der Laugenstärke unter 1,20 sp. G., Klären und Behandeln der Lauge mit Kohlensäure, welche erhalten wird durch Verbrennung von Kokes in hoher Schicht zu Kohlenoxyd unter Einblasen geprefster Luft und Verbrennen des Kohlenoxydes unter fernerem Luftzutritt in einer Kalksteinsäule. Das noch etwas Kohlenoxyd haltende Gemisch von Kohlensäure und Stickstoff wird gekühlt und gewaschen und durch den Druck der Gebläsemaschine in die mit Schwefelnatrium-Lauge versehenen, geschlossenen Kästen geschafft. Die Kohlensäure, die Lauge von unten fein vertheilt durchstreichend, bildet kohlensaures Natron und etwa $^1/_4$ Proc. des Natrons setzt sich, da Luftzutritt nicht absolut ausschliefsbar, in unterschwefligsaures Salz um, während etwa 2 Proc. als Sulfür zurückbleiben. Der entwickelte Schwefelwasserstoff wird nun zum Ausfällen des Kupfers aus den Kupferlaugen verwendet, die Sodalaugen verdampft, der Rückstand calcinirt und in den Handel gebracht. Das ausgefällte Schwefelkupfer wird durch Filterpressen von der Lauge befreit und auf Stein verschmolzen, die Lauge selbst aber bildet wiederum das Rohmaterial der Sodagewinnung.

Dieses Verfahren verursachte aber doch zu viele Schwierigkeiten und wurde, wie *Lunge* später (1874 214 467) mittheilt, aufgegeben. Derselbe beschreibt dann (1876 219 323) ein neues Verfahren von *Gibb*, welches auf die Erzeugung von Sulfat und Eisenmennige hinauslief, aber auch wieder eingestellt worden ist.

VI. *Anwendung der Elektrolyse in der Metallurgie des Kupfers.*

In den J. 1835 bis 1840 machte *Becquerel* Versuche, Silber-, Blei- und Kupfererze auf elektrochemischem Wege zu gute zu bringen. Er chlorirte und sulfatisirte zunächst die Erze und brachte in die geklärten Laugen Ketten, welche aus Zink, Eisen oder Blei in Verbindung mit Kupfer oder ausgeglühter Kohle bestanden (vgl. 1869 192 471). Die Platten des nicht oxydirbaren Metalles oder die nichtmetallischen leitenden Substanzen wurden in der silberhaltigen Lösung in unmittelbare Verbindung gesetzt, das oxydirbare Metall dagegen kam in poröse Diaphragmen aus Segeltuch oder ungegerbter Thierhaut, welche mit Salzwasser gefüllt sind und in die Erzlösung tauchen, alsdann in metallische Verbindung mit den ersteren gesetzt wurden.

Becquerel verarbeitete gröfsere Posten Erz verschiedenen Ursprunges, darunter auch kupferhaltige Silbererze, angeblich mit guten Resultaten; doch hat man nicht vernommen, dafs das Verfahren sich Bahn gebrochen hat. Er brachte auch noch einen anderen Weg in Vorschlag und sollten danach die Erze „mittels verschiedener Processe", welche von den Erzen selbst und den im Lande verfügbaren chemischen Producten abhängen, vorbereitet, dann mit Kochsalzlösung durchfeuchtet und direct dem elektrischen Strome ausgesetzt werden, wobei das Silber dem betreffenden, aus nichtoxydirbaren Körpern bestehenden Pole zugeführt wurde.

Seit 1868 sollen in Californien *Holf* und *Pioche* sich mit dem letzteren Verfahren beschäftigt und dasselbe verbessert haben. Trotzdem hat es aber ebenfalls seitdem nicht von sich reden gemacht.

Im J. 1867 veröffentlichte *Patera* (1867 184 134; vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1868 S. 117) eine Methode der Cementation von Kupfer aus den Schmöllnitzer Cementwässern, welche darin besteht, dafs er Zellen aus Thon oder Tannenholz mit Schmiedeisenbrocken (oder Platten) füllte und diese mit der aus Kokesstückchen bestehenden Kathode in Verbindung setzte. Zur Erregung der Thätigkeit an der Anode diente eine mäfsig starke Kochsalzlösung. Das Kupfer setzte sich an den Kokesstückchen ab.

Elkington (*Polytechnisches Centralblatt*, 1867 S. 200. *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1871 S. 463) will aus Kupfersteinen das Kupfer elektrolytisch auf andere Platten niederschlagen, während die fremden Metalle zu Boden fallen; ebenso will er Kupfer entsilbern. Er hängt die dünnen Platten des zu behandelnden Objectes in Kupfervitriollösung und erzielt den elektrischen Strom durch elektromagnetische Maschinen. Da die Kupfervitriollösung nach und nach Eisen aufnimmt, so mufs sie in geeigneten Abschnitten erneuert werden.

Keith (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1878 S. 70) verfährt, um Kupfer aus den Mutterlaugen der Kupfervitriolfabriken (mit etwa

4½ Proc. Kupfer, Silber, Nickel, Zinn, Zink, Antimon und Eisen) abzuscheiden, folgendermafsen. Er bringt in porösen Thonzellen Eisen in eine nicht ganz gesättigte Lösung von schwefelsaurem Eisen und setzt dieselben nebst Inhalt in gröfsere Gefäfse, welche die Kupferlösung und ein Kupferblech enthalten. Eisen und Kupferblech werden durch Leitungsdrähte verbunden. Die Eisenlösung ist von Zeit zu Zeit zu entfernen, bezieh. mit Wasser zu verdünnen. *Keith* schätzt die Kosten des Verfahrens von 0k,5 Kupfer zu 1 Cent, wenn 1t Abfalleisen mit 20 Doll. gesetzt wird. In einer späteren Abhandlung (*Engineering and Mining Journal*, 1878 Bd. 25 S. 182) über Kupferraffinirung durch Elektrolyse geht *Keith* von einer Aeufserung von *Siemens* in London aus, wonach dieser angibt, dafs der Effect von 1e, zum Betriebe einer geeignet construirten dynamo-elektrischen Maschine verwendet, 569k Kupferniederschlag in 24 Stunden sei, und gelangt durch Betrachtungen und Rechnungen zu dem Resultate, dafs man diesen Effect auf rund 1020k Kupfer in 24 Stunden erhöhen kann.

In derselben Abhandlung ist auch mitgetheilt, dafs auf einer Hütte bei Swansea die elektrolytische Abscheidung von Kupfer allein und für die Trennung von Gold und Silber in grofsem Mafsstabe in Ausübung ist. Mit einer Maschine (es ist aber von mehreren die Rede) sollen täglich 3t Kupfer ausgefällt werden; der Kraftbedarf ist nicht angegeben.

Auch zu Oker am Harz wird dem Vernehmen nach die elektrolytische Raffinirung des Kupfers nebst Scheidung der edlen Metalle ins Werk gesetzt (vgl. 1878 230 75 und 228).

Von *Emil Andre* in Ehrenbreitstein ist ein deutsches Patent Nr. 4560 am 23. Februar 1878 angemeldet, welches sich auf die elektrolytische Abscheidung der Metalle bezieht.

Zur chemischen Technologie der Alkalien.

(Fortsetzung von S. 155 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 40 und 41.

Herstellung von Soda und Potasche aus Schwefelnatrium und Schwefelkalium; von W. Weldon in London. In einer Reihe von Patenten[2] erläutert *Weldon* dieses Verfahren, welches die Wiedergewinnung des in dem verbrauchten schwefelsauren Natrium enthaltenen Schwefels gestattet, zugleich aber die Bildung der so lästigen Sodarückstände

[1] Die Beschreibung des *Piccard*'schen Abdampfapparates befindet sich S. 211 dieses Bandes.

[2] Englische Patente *Nr. 3379 bis 3390 vom 28. August 1876, Nr. 444 und 445 vom 2. Februar 1877. *D. R. P. Nr. 1764 und 2434 vom 2. August 1877.

vermeidet. Bisher hat man die Darstellung von Schwefelnatrium und Schwefelkalium aus den Sulfaten auf folgende Weise versucht:

1) Man mengte das schwefelsaure Natrium kalt mit Kohle oder Kokes, brachte das Gemenge in einen Flammofen und erhitzte es dort.

2) Das schwefelsaure Natrium wurde an das eine Ende eines sehr langen und an jedem Ende mit einer besonderen Feuerung versehenen Ofens gebracht, während Koke an das andere Ende gelegt wurde. Dann liefs man zu beiden Seiten Verbrennungsgase einströmen, die durch einen in der Mitte des Ofens liegenden Schornstein entwichen. Durch diese Einrichtung wird bewirkt, dafs das schwefelsaure Natrium an dem einen Ende des Ofens schmilzt und dann über die heifsen Kokes an dem anderen Ende hinüberfliefst.

3) Ein Thurm- oder ein verticaler Ofen wurde theilweise mit Koke gefüllt, schwefelsaures Natrium oben aufgelegt und Verbrennungsgase durch den Thurm geleitet, damit zuerst die Koke und dann das schwefelsaure Natrium erhitzt wird, so dafs letzteres, sobald es geschmolzen ist, über die heifse Koke hinabfliefst.

4) Schwefelsaures Natrium und Kohle oder Koke wurden mit einer gewissen Menge schwefelsaurem Baryt vermengt und das Gemenge in einem Drehofen erhitzt, während man Verbrennungsgase durch den Ofen leitete.

5) Schwefelsaures Natrium und Kohle oder Koke wurden kalt mit einander vermischt; das Gemenge wurde alsdann durch strahlende Wärme in einem Muffelofen erhitzt.

Alle bisher in dieser Richtung angestellten Versuche sind gescheitert, da in Folge der ätzenden Wirkung der Schwefelalkalien die verwendeten Oefen und Apparate rasch zerstört wurden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes füttert *Weldon* den Zersetzungsofen mit gepreſsten Kohlensteinen aus. Zur Herstellung derselben vermischt er gepulverte Koke oder Kohle mit etwas Gastheer, preſst die Masse in passende Formen und erhitzt die Steine darin bis zum Festwerden. Die so erhaltenen Steine werden bei der Ausfütterung mittels Theer verbunden. Den anfangs verwendeten Drehofen hat *Weldon* jetzt durch folgende einfachere Vorrichtung ersetzt.

Taf. 40 Fig. 1 zeigt den Längsschnitt durch den Schmelzofen, Fig. 2 denselben durch den Zersetzungsofen und Fig. 3 den Querschnitt durch beide Oefen. Das schwefelsaure Natrium oder Kalium wird in dem Flammofen *A* mit gewöhnlicher oder Gas-Feuerung geschmolzen. Der Verschluſs *l* des nach dem Zersetzungsofen *B* führenden Abfluſskanales *k* wird durch etwas Sulfat hergestellt, welches mit einer Eisenstange ausgestofsen wird, wenn das geschmolzene Sulfat aus *A* nach *B* abfliefsen soll. Seiten und Boden dieses Muffelofens *B* sind mit den erwähnten Kohlenblöcken oder mit Magnesia gefüttert, während die Decke aus feuerfesten Steinen besteht. Die Verbrennungsgase streichen von der

Feuerstelle *C* aus über die Gicht des Ofens durch *d*, abwärts durch *c*, theilen sich in die unter dem Boden des Ofens liegenden Kanäle *f* und entweichen durch *g* zum Schornstein. In der Decke des Ofens befindet sich die mit feuerfestem Thon gefütterte Oeffnung *h*, über der sich ein eisernes Rohr mit dem Ventil *i* erhebt, durch welches der Ofen mit der erforderlichen Menge gepulverter Kohle beschickt wird, während die entwickelte Kohlensäure durch das Seitenrohr *j* entweicht.

Wird genau die Kohlenmenge genommen, welche die Zersetzungsgleichung $Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2$ oder $K_2SO_4 + 2C = K_2S + 2CO_2$ fordert, so ist beim Einlassen des geschmolzenen Sulfates die Einwirkung der Kohle auf dasselbe so heftig, dafs ein mechanisches Umrühren der Mischung nicht erforderlich ist; aufserdem ist das erhaltene Sulfid viel leichtflüssiger, als wenn überschüssige Kohle verwendet würde.

Ist die Zersetzung beendet, so entfernt man den aus Magnesia oder Kohle hergestellten Verschlufsstopfen aus *m* und läfst das Sulfid ausfliefsen. — Das bei *n* angebrachte Mannloch macht das Innere des Muffelofens bei Reparaturen u. dgl. zugänglich.

Das Sulfid wird nun in Wasser gelöst; in die kalte Lösung wird die aus *j* entweichende Kohlensäure geleitet. Das ausgeschiedene Natriumbicarbonat wird durch Erhitzen in Monocarbonat übergeführt; die in gleicher Weise erhaltene Potaschenlösung mufs dagegen eingedampft werden. Das bei dieser Zersetzung entweichende Schwefelwasserstoffgas wird in Wasser geleitet, in dem Eisenoxyd oder Manganoxyd suspendirt ist, und abwechselnd Luft zugeführt. Aus dem erhaltenen Gemisch von Schwefel und Metalloxyden wird entweder das Metalloxyd durch Säuren entfernt, oder der Schwefel wird zu Schwefeldioxyd verbrannt. (Vgl. S. 271 dieses Bandes.)

H. Bollman Condy in London (Englisches Patent Nr. 1536 vom 19. April 1877) will Natriumsulfat ebenfalls mittels Kohle reduciren, in Wasser auflösen, krystallisiren lassen und das so erhaltene Sulfid auf Hürden mittels Kohlensäure unter Abschlufs der atmosphärischen Luft zersetzen. Der Schwefelwasserstoff soll wie bei *Weldon* verwerthet werden.

Herstellung von Soda mittels Ammoniak und Kohlensäure; von H. Unger in Leipzig (*D. R. P. Nr. 2295 vom 25. October 1877). In den aufrecht stehenden eisernen Cylindern *A* und *B* (Fig. 4 Taf. 40) befindet sich eine stehende Welle mit einer Anzahl von Scheiben; zwischen je zwei Scheiben ist an der Wand des Cylinders ein breiter Ring befestigt, so dafs die in *A* von oben herabfliefsende Ammoniak-Kochsalzlösung fein zerstäubt von Scheibe zu Scheibe heruntertropft. In derselben Richtung werden die einem Feuer- oder Kalkofen entnommenen, Kohlensäure haltigen Gase geleitet, um so eine möglichst rasche Absorption der Kohlensäure und eine gute Kühlung mittels des den Cylinder um-

gebenden Wassermantels zu erreichen. Die Flüssigkeit, welche hierbei 1 Aeq. Kohlensäure aufgenommen hat, gelangt von hier in die Gefäfse *D* bis *G*, um das zweite Aequivalent Kohlensäure, welches aus Bicarbonat durch Erhitzen entwickelt wird, aufzunehmen. Zur leichteren Absorption der Kohlensäure sind in den Fällcylindern schneckenförmige Spiralen *e* angebracht, welche die Kohlensäure vertheilen und deren Beweglichkeit das Ansetzen fester Krusten verhüten sollen.

Die hier nicht absorbirten Gase, sowie die aus *A* entweichenden steigen in dem Cylinder *B* auf, um an eine niederrieselnde Kochsalzlösung das mitgeführte Ammoniak abzugeben. Um den abgehenden Gasen auch die letzten Spuren Ammoniak zu entziehen, werden sie noch durch den Cylinder *C* geführt, der schichtweise mit kleinen Röhrchen ausgesetzt ist, über welche Wasser herabrieselt, das wieder zur Lösung von Kochsalz verwerthet wird. Die damit erhaltene Lösung fliefst durch *B*, wird in dem ebenfalls mit Röhren ausgesetzten Cylinder *H* mit dem durch das Rohr *n* zugeführten Ammoniak gesättigt, in *J* gekühlt und dann dem Cylinder *A* zugeführt.

Zur Wiedergewinnung des Ammoniaks werden die abfallenden Salmiaklösungen durch *L* in den ebenfalls mit rotirenden Scheiben versehenen Apparat *K* geleitet, unter Zuführung der entsprechenden Menge Kalkmilch. Durch die Oeffnungen *d* tritt in den Zersetzungsapparat Wasserdampf ein, während der Apparat von aufsen durch heifse Salzlösung oder Abdampf erwärmt wird. Die entweichenden Ammoniakdämpfe treten in den unteren Theil des Mantels von *L*, um durch Erwärmung aus der in *L* herabfliefsenden Salmiaklösung die Kohlensäure auszutreiben, dann in den Kühler *N*. Die hier verdichtete Flüssigkeit gelangt nach *K* zurück, während das gasförmige Ammoniak durch *n* nach dem Absorptionscylinder *H* geführt wird.

Die Destillationsproducte aus dem Calcinirapparate, welche aufser Kohlensäure auch noch Ammoniak enthalten, treten ebenfalls in den Apparat *L*, dessen oberer Theil zur Condensation des Ammoniaks gekühlt wird. Die entweichende Kohlensäure geht durch den Waschapparat *M* nach den Fällungsbehältern *D* bis *G* zurück.

Th. Schmidt[3] beschreibt ebenfalls ein Ammoniaksoda-Verfahren; da die Abhandlung wenig klar und ohne Abbildung ist, so mag nur darauf verwiesen werden. (Vgl. 1877 224 231. 1878 228 87. 1879 231 266.)

Herstellung von kohlensaurem und doppelt kohlensaurem Natron: von E. Solvay in Brüssel. Nach den vorliegenden Patentschriften[4] verfährt *E. Solvay* jetzt in folgender Weise (vgl. Fig. 5 bis 19 Taf. 40 und 41).

---

[3] *Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 203.

[4] *D. R. P. Nr. 833 vom 17. Juli 1877. Nr. 1185 vom 10. Juli, Nr. 1286 vom 1. December 1877 und Nr. 1733 vom 27. November 1877. Vgl. 1873 **209** 282. 1874 **211** 247. **212** 143. 480. *507. 1875 **215** 65. 1876 **222** 77. 370. 590. 1879 **231** 266.

Der zur Herstellung des Ammoniaks dienende Apparat besteht, wie Durchschnitt und Grundrifs Fig. 5 und 6 Taf. 40 zeigen, aus der Colonne *A* mit Sicherheitsventil *Y* und 4 Destillirblasen *B* bis *E*, welche durch den Vertheiler *V* mit einander in Verbindung stehen. Der zur Destillation erforderliche Dampf tritt durch das Rohr *T*, den Vertheiler *V* und das Rohr *a* in die gefüllte Blase *B*, geht durch *b* nach *V* zurück, durch *c* in die zweite Blase *C*, durch *d* nach *V* zurück zur dritten Blase *D*, so dafs der neue Dampf in diejenige Blase zuerst kommt, aus deren ammoniakalischem Inhalt die letzten Spuren Ammoniak ausgetrieben werden sollen. Der Dampf geht von *D* aus durch das Rohr *e* in die Colonne *A*, steigt durch die Rohransätze *N* auf, wird aber durch die durchlöcherten Deckel *x* gezwungen, wiederholt die durch die Ueberlaufrohre *M* herabfliefsende Lauge zu durchstreichen und dadurch das Ammoniak und kohlensaure Ammoniak derselben auszutreiben. Der obere Theil der Colonne wird durch das Schlangenrohr *S* gekühlt, so dafs nur das gasförmige Ammoniak aus *n* entweicht, nachdem es den Regulator *R* umspült hat. Wird das in demselben befindliche Wasser warm, so sinkt der Schwimmer *F* und öffnet das Zuflufsventil *G*, um in die Schlange *S* Wasser oder vorzuwärmende Flüssigkeit einzulassen; letztere tritt durch *m* in die Colonne und sammelt sich in O, bis der Hebel *i* das Ventil *K* schliefst. Nun wird die Flüssigkeit durch das Rohr *l* in die zuvor entleerte Blase *B* geleitet, deren Korb *p* durch die Oeffnung *s* mit frischem Kalk gefüllt ist; der nicht gelöste Kalk wird schliefslich unten durch *k* entfernt und die beim Löschen desselben erzeugte Wärme durch die Rohre *e* und *f* der Colonne zugeführt. Nach beendeter Zersetzung wird die Flüssigkeit durch *z* abgelassen. Um die Austreibung des Ammoniaks zu beschleunigen, erzeugt man in dem Apparat mittels Wasserkolbenpumpe einen luftverdünnten Raum.

Durch eine entsprechende Abänderung kann der Apparat auch wie bei *H. Unger* zum continuirlichen Betrieb eingerichtet werden.

Um natürlich vorkommende Soole von ihrem etwaigem Gehalt an Kalk und Magnesia zu befreien, wird dieselbe mit Kalk, dann mit kohlensaurem Ammoniak gefällt. Die Reinigung kann auch gleichzeitig mit der Herstellung der Ammoniaklauge in folgender Weise ausgeführt werden. Die mit Ammoniak zu sättigende Soole wird in den mit Rührer *W* (Fig. 7 Taf. 40) versehenen Behälter *B* oder *C* gebracht. Würden nun z. B. die Hähne *r* und *q* geöffnet und durch das Rohr *a* in den durchlöcherten Zwischenboden *b* Ammoniakdämpfe geleitet, so circulirt die Flüssigkeit zwischen *A* und *B*, bis sie gleichmäfsig mit Ammoniak gesättigt ist. Die aus *c* entweichenden Gase werden zur Verdichtung des Ammoniaks in einen Waschapparat geleitet. Zur rascheren Fällung wird die Flüssigkeit mittels der Schlange *s* erwärmt; um die erforderliche Concentration zu erreichen, wird durch das Rohr *V* Kochsalz nachgefüllt.

Nach beendeter Fällung wird die Flüssigkeit durch *d* in den Absatzbehälter *D* gepreſst; der abgesetzte Schlamm steigt in *f* auf und entweicht durch das Rohr *t*, die geklärte Flüssigkeit fließt durch das Rohr *e* in den Filtrirapparat *B*. Im Innern desselben befindet sich in einem zweiten durchlochten Cylinder *O* ein dichter Sack, der entfernt und durch einen anderen ersetzt wird, sobald er mit Bodensatz gefüllt ist. Solche Filter müssen stets zwei oder mehrere im Betrieb sein. Man kann auch von aufsen nach innen filtriren, indem man den inneren Cylinder *O* mit einem Sack umgibt und den Bodensatz durch den Deckel *d* entfernt. Von dem Filter wird die ammoniakalische Flüssigkeit in den aus zwei Schlangenrohren gebildeten Kühler *E* geleitet; das Kühlwasser tritt bei *x* in das innere Rohr und bei *z* wieder heraus, während die ammoniakalische Kochsalzlösung bei *h* in den Zwischenraum der beiden Rohre tritt und durch *i* den Kühler wieder verläfst.

Die erforderliche Kohlensäure wird durch Calciniren von kohlensaurem Kalk in gewöhnlichen Kalköfen erhalten. Es ist als vortheilhaft erkannt worden, in bestimmten, regelmäfsigen Zwischenräumen eine reinere Kohlensäure zu verwenden. Da nach *Solvay* heifser Dampf, auf rothglühenden Kalk geleitet, eine reine Kohlensäure liefert, so leitet er in bestimmten Zwischenräumen einen Dampfstrahl in den erhitzten Kalkofen, entweder durch die unteren Oeffnungen, oder auf einer gewissen Höhe, oder ganz von oben hinein, in welchem Falle die Kohlensäure von unten aufgesaugt wird. Der eingeleitete Dampfstrahl mufs sehr stark sein, um den Eintritt der Luft in den Ofen zu verhindern, welcher übrigens durch Thüren gut verschlossen sein kann. Die auf diese Weise in Zwischenräumen erzeugte reine Kohlensäure wird verwendet, bevor die ammoniakalische Lauge die Kohlensäure-Absorptionsapparate verläfst, um eine vollkommene Carbonisation der Lauge zu erzielen. Vor Verwendung der Kohlensäure wird dieselbe gewaschen, dann abgekühlt. Zu diesem Zwecke verwendet *Solvay* an der Maschine eine zweite Pumpe, entweder vor oder hinter der Druckpumpe, und verbindet die zwei Kolben derart mit einander, dafs der Kolben der Ergänzungspumpe gleichzeitig mit dem der Triebkraft wirkt. Das Kohlensäuregas wird in der Druckpumpe so stark wie nöthig verdichtet und in die erwähnten Nebenpumpen übergeführt, wo es vermöge seiner Expansion als Triebkraft wirkt, bis zu der Spannung, welche zur Verwenduug in den Absorptionscolonnen geeignet ist. Die Abkühlung geschieht somit beinahe kostenlos.[5]

Die Absorption der mit 2^{at} eingepreſsten Kohlensäure geschieht in demselben Apparat wie früher; nur sind die durchlöcherten Böden *F* (Fig. 8 Taf. 41) durch seitliche Führungen *a* besser befestigt. Um das

[5] Diese durch die Ausdehnung der verdichteten Kohlensäure bewirkte Abkühlung hat sich auch *Verzyl* in Löwen patentiren lassen. (Belgisches Patent vom 30. December 1876.)

mit dem Natriumbicarbonat etwa gleichzeitig auskrystallisirte Chlorammonium wieder zu trennen, wird die Flüssigkeit nach beendeter Absorption passend erwärmt. Zur Abscheidung der Lauge wird die Masse nun aus dem Absorptionsapparate durch das Rohr K (Fig. 8) und das seitlich durchbohrte Rohr Z in den Filtrirapparat geleitet, wodurch letzteres in Umdrehung versetzt wird. Das Waschwasser tritt durch das Rohr l zu, während sich die abgesaugte Lauge in dem Behälter Q sammelt.

Fig. 9 bis 11 Taf. 41 zeigen einen anderen Filtrirapparat.

Jede der 8 Abtheilungen des Behälters A ist mit einem Gitter oder einer durchlochten Platte G bedeckt, auf welche ein entsprechender Filtrirstoff, wie Flanell, Leinwand o. dgl., und darüber zum besseren Festhalten ein Drahtgewebe gelegt wird. Diese Abtheilungen erstrecken sich bis in den Fufs des Behälters und stehen durch in der Bodenplatte P befindliche Oeffnungen mit dem Innern des einen Kasten C bildenden Untersatzes in Verbindung. Dieser Kasten C besitzt, wie der Schnitt Fig. 11 zeigt, drei Abtheilungen; die Abtheilung c_1 hat die Bestimmung, die in den Abtheilungen A_1, A_2 und A_3 herabkommende Flüssigkeit, c die in A_4 und c_2 die in A_5, A_6 und A_7 herabkommende Flüssigkeit aufzunehmen. Unter A_8 befindet sich keine Abtheilung. Der Behälter A ist in der angegebenen Pfeilrichtung drehbar auf der Deckplatte P_1 der Unterlage; diese Drehung ist intermittirend und wird so vorgenommen, dafs bei einer vollständigen Umdrehung eine jede Abtheilung einmal über die Stelle zu stehen kommt, an der sich kein freier Raum befindet.

Der Abtheilung A_1 wird mittels eines mit der Vacuumpumpe in Verbindung stehenden Separators die das Natriumbicarbonat enthaltende Flüssigkeit durch ein mit dem Rohre T in Verbindung stehendes durchlochtes Rohr zugeführt. Die abfliefsende Flüssigkeit gelangt nach c_1 und wird mittels eines mit einer Pumpe in Verbindung stehenden Separators durch das Rohr t entleert, in Gemeinschaft mit der aus A_2 und A_3 kommenden Flüssigkeit, welche Abtheilungen bereits früher gefüllt waren, als sie an Stelle von A_1 sich befanden. Während in Abtheilung A_2 das auf dem Filter befindliche Bicarbonat einigermafsen abtrocknen soll, kommt in A_3 mittels Rohr T_1 das in R_3 und R_4 angesammelte Wasser hinzu, was in A_4 zum Auslaugen diente und durch c und Rohr t_1 nach R_3 und R_4 gelangte. In A_4 kommt mittels Rohr T_2 das in R_1 und R_2 aufgespeicherte Wasser hinzu, was in A_5, A_6 und A_7 zum Waschen und Auslaugen diente und durch c_2 und Rohr t_2 nach R_1 und R_2 gelangte. In A_5 wird die letzte Waschung mit reinem Wasser, durch T_3 und R kommend, vorgenommen. Während A_6 und A_7 zum Abtrocknen dient, wird in A_8 das Bicarbonat entleert.

Durch diese Drehungen kommt eine jede der Abtheilungen an die Stelle A_1, wird hier mit der von der Absorptionscolonne kommenden Flüssigkeit gefüllt, von welcher das Bicarbonat auf dem Filter zurückbleibt, und gelangt bei wiederkehrender Drehung an die Stellen, wo das Carbonat systematisch gewaschen, getrocknet und entleert wird.

Die Bewegung wird durch das in den Radkranz E eingreifende Getriebe p auf der Riemenscheibenwelle vermittelt.

Das in den Behältern R_1 bis R_4 zur Aufsaugung des Wasch- oder Auslaugewassers nöthige Vacuum wird durch eine mit dem Rohr V in Verbindung stehende Pumpe erzeugt. Das Wasser für den Behälter R kommt durch das Rohr V_1. Die Behälter R_1 bis R_4 sind paarweise angeordnet, damit der eine sich füllen kann, während der andere entleert wird.

Um das Natriumbicarbonat, welches höchstens 59° verträgt, zu trocknen, wird dasselbe auf dem Drahtgewebe oder durchlochten Blechboden B (Fig. 12 Taf. 41) in dem Kasten A ausgebreitet und dann erwärmte Luft von unten nach oben oder in umgekehrter Richtung

hindurchgeleitet. Die Zerlegung des Natriumbicarbonates geschieht in demselben Apparate mittels Wasserdampf. Ein zweiter von *Solvay* construirter Apparat ist viel weniger einfach.

Zum Calciniren der Soda wird aufser dem bereits bekannten Apparate auch der auf Taf. 40 Fig. 13 und 14 im Längsschnitt und Querschnitt dargestellte verwendet. Der mittels Zahnräder e und e_1 in Umdrehung versetzte und auf den Rollen r ruhende Cylinder A ist mit feuerfesten Steinen ausgesetzt. Die im Feuerraum F erzeugten Heizgase durchziehen den Cylinder und entweichen durch C, während die durch den Fülltrichter B eingeführte Soda nach dem Glühen durch die Thür O entfernt wird.

Zum Abwiegen der verschiedenen Stoffe verwendet *Solvay* die in Fig. 15 Taf. 40 abgebildete Wage.

Diese Wage besteht aus einer Balancirplatte P, welche durch Q im Gleichgewicht gehalten wird. Auf P ist ein Gestell befestigt, als Stütze der Schale P_1. Die Stützung erfolgt nahe am hinteren Ende, so dafs die Schale überkippen würde, wenn sie nicht der Sperrhaken e daran verhinderte. F ist eine feste Stange, die beim Herabsinken der Platte P vermöge ihrer Starrheit die Sperre e auslöst. Die Behandlung ist folgende: Das Material fällt durch den Trichter T auf die Schale P_1 und senkt die Platte P, sobald die durch das Gewicht Q genau bestimmte Last auf der Schale ist. Der nun mitsinkende, schräg an F anliegende Sperrhaken e wird durch F zurückgedrängt und somit ausgelöst, wodurch die Platte P_1 kippt und die aufgenommene Menge in den Trichter T_1 gleiten läfst. Entlastet wird nun die Platte P sich erheben und P_1 durch das Gegengewicht q in seine frühere Stellung zurückgebracht, so dafs der Sperrhaken e wiederum in Thätigkeit kommt. Die Beschüttung kann nun von neuem erfolgen. Ein angebrachtes Zählwerk zeigt die Anzahl der abgewogenen Mengen.

Um Soda von gröfserer Dichte herzustellen, bringt *Solvay* das noch feuchte Bicarbonat in den Trichter A (Fig. 16 Taf. 41), von wo dasselbe in die erhitzte Mulde B gelangt. Die mittels der Welle C und der Arme D in Bewegung gesetzten Kratzer hindern das Ansetzen der Masse. Kohlensäure, Ammoniak und Wasserdampf entweichen durch das Rohr L, die Soda dagegen sinkt allmälig in dem Gefäfse E herunter, kommt hier zum Schmelzen und fliefst aus der Oeffnung o ab. Die hierzu erforderliche Wärme wird durch eine auf dem Rost G unterhaltene Feuerung erzeugt, die Verbrennungsgase steigen bis zur Mulde B und entweichen durch die Rauchkanäle J und H.

Der untere Theil dieses Apparates kann auch in der Weise, wie Fig. 17 Taf. 41 zeigt, abgeändert werden. Zur besseren Vertheilung der Feuergase sind hier zwischen Schmelzkessel E und Mauerwerk feuerfeste Steine a angebracht; auch das Abflufsrohr o für die geschmolzene Soda ist enger hergestellt.

Ein Schmelzapparat ohne Rührwerk ist in Fig. 18 Taf. 41 dargestellt. Das Bicarbonat wird auch hier durch den Trichter A eingefüllt, die Gase entweichen aus dem Rohre L, die geschmolzene Soda fliefst durch o ab. Um die Dicke der zu erhitzenden Sodaschicht zu

ermäfsigen, kann man die Glocke *B* einsetzen. Um ferner das aus Gufseisen, Schmiedeisen oder Stahl hergestellte Schmelzgefäfs *E* gegen die oxydirende Wirkung der Feuergase zu schützen, kann man es, wie auch bei den anderen Apparaten, mit feuerfestem Thon überziehen, oder mit Borax bestreichen, oder aber man sorgt für eine nicht oxydirende Flamme. *Solvay* schlägt ferner vor, den Theil des Apparates, in welchem die Soda schmilzt, aus Silber herzustellen, oder doch zu versilbern.

Um die Soda zu granuliren, läfst man sie auf eine rotirende Metallplatte fliefsen und spritzt gleichzeitig so viel Wasser auf, dafs dieses sofort verdampft, aber nicht von der Soda aufgenommen wird. Um ferner die Soda Aetznatron haltig zu bekommen, prefste man durch das Rohr *K* (Fig. 16 Taf. 41) in die geschmolzene Soda Wasserdampf; nach *Solvay* entsteht dann Natriumhydrat und die Kohlensäure entweicht.

Zur Wiedergewinnung des Chlores wird die abfallende Salmiaklösung entweder mit Magnesia zersetzt und das Chlormagnesium geglüht (vgl. 1874 211 245. 1875 216 543), oder die aus dem Destillirapparat Fig. 5 Taf. 40 abfliefsende Chlorcalciumlösung wird weiter verarbeitet. Zur Klärung wird dieselbe durch das Rohr *C* (Fig. 19 Taf. 41) in das Rohr *B* geleitet. Während der entwickelte Dampf durch *D* entweicht, sammelt sich der abgesetzte Schlamm in dem unteren trichterförmigen Theile des Absatzbehälters *A* und wird mit Hilfe des Schabers *G* bei Drehung des Getriebes *H* durch *J* entfernt. Die geklärte Flüssigkeit steigt bis *E* und fliefst durch das Rohr *F* ab. Um zu verhüten, dafs der Schlamm durch die eintretende Flüssigkeit aufgerührt werde, ist in dem Rohre *B* der durch Hebel *M* stellbare Kegel *k* angebracht. (Vgl. S. 267 dieses Bandes.)

Die Zersetzung des Chlorcalciums geschieht nun mittels Kieselsäure, Thonerde oder Thonerdesilicat (vgl. 1875 216 543). Wird dieses trockne Gemisch geglüht, so entweicht Chlor, tritt zugleich Feuchtigkeit hinzu, auch Salzsäure. Zur Ausführung wird das Chlorcalcium mit Sand oder Thon oder mit beiden gemischt, zu Kugeln oder Kuchen geformt und getrocknet. Diese werden in von aufsen erhitzten eisernen oder gemauerten Thürmen geglüht, während über die Masse atmosphärische Luft streicht. Das entweichende Chlor wird zur Chlorkalkfabrikation verwendet. Wird gleichzeitig über das heifse Gemisch Wasserdampf geleitet, so entweicht Salzsäure, die in bekannter Weise verdichtet wird, Kalkaluminat oder Silicat bleibt zurück. Die Kalksilicate oder Kalkaluminate werden angefeuchtet und der Einwirkung des Chlores ausgesetzt; dieselben werden dadurch in Chlorkalk umgewandelt, mit welchem die freigewordene Kieselsäure oder Thonerde gemischt bleibt. Man kann letztere jedoch durch verschiedene bekannte Mittel von ersteren trennen, wie z. B. durch Auflösen und Auswaschen des unterchlorigsauren Salzes, so dafs dieses für sich

verwendet werden kann. Ferner können die Kalkaluminate zur Gewinnung von Thonerdesalzen, sowie auch statt Kalk zur Zersetzung der Salmiaklaugen verwendet werden.

(Schlufs folgt.)

Notizen aus dem Gebiete der Soda-Industrie; von G. Lunge.

(Nachtrag zu S. 349 dieses Bandes.)

Während der Correctur obiger Mittheilungen erschien in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 Bd. 12 S. 206 ein Bericht über ein englisches Patent von *Th. Schlösing* (Nr. 643 vom 13. Februar 1878), welcher mich zu folgenden Bemerkungen veranlafst. Das Patent bezieht sich auf die *Abscheidung von Dämpfen aus Gasen* oder anderen Dämpfen, womit jene gemischt sind, und stellt alle unsere bisherigen Begriffe über diesen Gegenstand so vollständig auf den Kopf, dafs eine ernsthafte Widerlegung der darin enthaltenen Behauptungen völlig unnöthig wäre, wenn es nicht den Namen eines so berühmten Chemikers im Titel trüge, und wenn nicht die ziemlich ausführliche Beschreibung in den *Berliner Berichten* ohne allen Commentar gegeben wäre.

Bisher hat man die Grundlage jeder guten Salzsäure-Condensation (um zunächst von dieser als der Hauptsache zu reden) in möglichst guter Abkühlung der Gase vor und womöglich auch während der eigentlichen Condensation, d. h. der Absorption durch Wasser, gesucht. Je mehr man kühlt, desto besser condensirt man; also z. B. im Winter immer erheblich besser als im Sommer. *Schlösing* behauptet nun, dafs diese (in jeder Sodafabrik täglich gemachte) Erfahrung ganz falsch sei; die Abkühlung beraube die in dem umgebenden Medium gewissermafsen suspendirten Körper der Dampfspannung, so dafs sie allein in Folge des mechanischen Stromes auf langem Wege mit den Absorptionsmitteln in Berührung kommen, während andererseits, wenn Tension vorhanden ist, die Absorption selbst eine continuirliche Strömung des flüchtigen Körpers nach den Absorptionsflächen bewirkt.

Schlösing's Erfindung besteht nun darin, die Temperatur der Körper (worunter man eben immer nur die zu absorbirenden, also hier Chlorwasserstoff, verstehen mufs) so hoch zu halten, dafs sie eine gewisse Dampfspannung behalten; hierdurch werde die Absorption so befördert, dafs man die Apparate erheblich vereinfachen und verkleinern könne. Die Temperatur der Salzsäure-haltigen Gasmischung vor dem Eintritt in den Condensirthurm solle bedeutend über 100^0 sein und der Zufluſs des Wassers so regulirt werden, dafs die Temperatur im Innern des

Thurmes auf 100° steige und das Wasser ebenfalls beinahe diese Temperatur annehme. Dennoch absorbire es so viel Salzsäure, dafs das stabile Hydrat von 108° Siedepunkt, mit 18,5 Proc. HCl, entstehe. Die Thürme können 10, ja 20 mal kleiner sein, als dies jetzt der Fall ist, und dennoch entweicht nicht die geringste Spur Salzsäuregas.

Man traut kaum seinen Augen, wenn man alles dies liest. Der einzige Sinn der ganzen Erfindung kann doch nur der sein, feste oder flüssige, in einem Gasstrom absorbirte Körper durch Temperaturerhöhung zu vergasen, um eine „Strömung nach den Absorptionsflächen" herzustellen. Aber Chlorwasserstoff ist doch wahrlich nicht in diesem Falle; die Abkühlung kann ihn nicht „seiner Dampfspannung berauben", denn bei + 10° ist seine Spannkraft noch = 40at! Von der wässerigen Salzsäure kann der Erfinder nicht reden, denn diese braucht nicht mehr condensirt und durch eine „Strömung nach den Absorptionsflächen" geführt zu werden. Ferner wird bekanntlich durch die Absorption der Salzsäure an Wasser sehr viel Wärme frei, und wenn das Wasser schon nahezu 100° hat, so wird eben in Folge dessen, weil seine Temperatur noch mehr erhöht wird, seine Absorptionsfähigkeit für Salzsäure auf ein Minimum herabsinken, eventuell, es wird die wässerige Salzsäure aus dem Thurme herausdestilliren und in einem besonderen, *erkälteten* Apparat condensirt werden müssen, an welchen aber der Erfinder augenscheinlich durchaus nicht denkt. Das stabile Hydrat (dessen Siedepunkt übrigens nach *Roscoe* 110° und dessen Gehalt 20,24 Proc. ist, also etwas höher als *Schlösing* angibt) ist für die meisten technischen Verwendungen der Salzsäure viel zu schwach; doch ist dieser Umstand kaum erwähnenswerth gegenüber den anderen Monstrositäten des Patentes, deren kleinste nicht die Behauptung von der Reduction des Condensationsraumes auf ein Zwanzigstel ist.

Die anderen Abenteuerlichkeiten des Patentes seien nur ganz kurz berührt. Schwefelsäure solle man so absorbiren, dafs man die Gase mit einer Temperatur von 300 bis 400° in ein mit Kochsalzstücken gefülltes Gefäfs treten lasse; unten fliefst geschmolzenes Sulfat aus, oben entweichen Salzsäuredämpfe und werden wie oben condensirt (oder auch nicht!). — Nach den neuesten Bestimmungen von *Carnelley* (1878 230 450) schmilzt Natriumsulfat bei 865°, Kochsalz aber bei 776°. Wenn wirklich unten geschmolzenes Sulfat ablaufen soll, so wird die Temperatur dieses „Condensationsapparates" erheblich höher, etwa auf 1000° steigen müssen, schon um der Wärmebindung beim Schmelzen zu begegnen, und das Kochsalz wird also schon viel früher zu einem Klumpen zusammengeschmolzen sein!

Dem Ammoniakgas erlaubt *Schlösing* bei gewöhnlicher Temperatur „genügende Spannung"; (es hat aber eine viel geringere Spannung als Chlorwasserstoff, nämlich bei 15,5° nur 6at,9); dagegen soll die Verbindung des Ammoniaks mit Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur

keine Spannung haben, und man solle deshalb den Absorptionsapparat auf 120 bis 130° erwärmen!

Hiermit sei es genug; man darf wohl kühnlich annehmen, dafs der *Theophile Schlösing* aus Paris, welcher dieses Patent genommen hat, mit dem berühmten Chemiker ganz gleichen Namens und Wohnortes nichts als dieses gemein hat.

Die Prüfung und die Eigenschaften des chinesischen Thees [1]; von Dr. Josef Maria Eder.

Der Thee ist ein wichtiger und theurer Handelsartikel; dafs derselbe sehr zu Verfälschungen verlocken mufs, ist ebenso erklärlich als thatsächlich erwiesen. Schon die Chinesen treiben mit dem Thee Allerlei, bis sie ihn auf den europäischen Markt bringen, und in Europa wird ihm häufig noch ärger mitgespielt. Fälschungen des Thees geschehen ebenso häufig wie die des Weines, und auch dem geübten Geschmackssinne sind sie noch schwieriger erkennbar als die letzteren. Ganz alltäglich ist die Vermischung von alten Theesorten mit frischen Ernten und von geringeren mit besseren Qualitäten, was sich schwer controliren läfst, weil die Mischsorten unter bestechenden Namen, wie Kaiser-Melange (Gemenge von grünem Thee, meistens Haysan, mit schwarzem, meistens Peko-Thee), „russischer Familienthee“ (meistens Souchong-Sorten, wenn auch von besserer Qualität) u. dgl., in den Handel gebracht werden, so dafs man unmöglich die Haupteigenschaften der bekanntesten Theesorten in den Handelsproducten erkennen kann.

Die Theeverfälschung ist so alt wie der Theehandel selbst. In England wurde i. J. 1783 die Summe des verfälschten Thees auf mehr als 4 Millionen Pfund angegeben, während von der Ostindischen Compagnie jährlich nicht mehr als 6 Millionen echten Thees eingeführt wurden. [2]

Von den Verfälschungen lassen sich einige objectiv gar nicht nachweisen, dagegen andere mit Sicherheit erkennen. Zu den ersteren gehört das sogen. *Anduften*, d. h. das Danebenlegen (nicht Mischen) von stark riechenden Blüthen, z. B. Rosen, Jasmin, Orangen, Oelbaum [3]

---

[1] Vgl. meine erste Abhandlung: „Ueber die Bestimmung des Gerbstoffes und die Analyse des Thees“, 1878 **229** 81.

[2] *Bibra: Die narkotischen Genufsmittel*, (1855) S. 91.

[3] *Johnston: Chemie des täglichen Lebens*, (1869) S. 182 gibt ein Verzeichnifs der am meisten benutzten aromatischen Pflanzen.

durch diese Gerüche wird der chemische oder diätetische Werth nicht geändert.

Die Mittel zur Verfälschung des Thees lassen sich in 4 Gruppen eintheilen:

1) Mineralsubstanzen zur Gewichtsvermehrung. Diese Verfälschung kommt nur bei sehr billigen Sorten vor (Theebruch, Ziegelthee, sogen. Lügenthee), niemals aber bei Theesorten, welche aus erkennbaren Blättern oder gröfseren Fragmenten bestehen.

2) Mineralische Farbstoffe, wie Kupfersalze u. dgl. zum Grünfärben des Thees, habe ich *niemals* aufgefunden, und nur einmal habe ich Berlinerblau gefunden. Das Färben des grünen Thees scheint mir gegenwärtig nur selten vorzukommen. Durch Ausschütteln des Thees mit *kaltem* Wasser und Untersuchung des aus dem abgegossenen Wasser sich abscheidenden Bodensatzes läfst sich der Farbstoff leicht erkennen.

3) Organische Substanzen zur Gewichtsvermehrung, worunter hauptsächlich der Zusatz von fremdartigen Pflanzenblättern und von schon einmal benutzten Theeblättern zu rechnen ist. An die letztgenannte Verfälschung schliefst sich:

4) Der Zusatz von organischen Farbstoffen und adstringirenden Körpern (gerbstoffhaltige Substanzen), welche die Abwesenheit der Extractivstoffe in den schon gebrauchten Blättern verdecken sollen.

Die unter 3 und 4 genannte Art der Fälschung des Thees ist die am häufigsten vorkommende. In Europa, namentlich in England, geschehen die Zusätze von anderen Blättern oft. Man findet im Thee zuweilen bis zu 25 Proc. der Blätter des Weidenröschens [4], ferner Schlehenblätter (welche getrocknet dem grünen Thee sehr ähnlich sehen), Rosen-, Erdbeer-, Eschen-, Weiden- (vgl. 1872 205 279), Weifsdorn-, Pappel-, Vogel-, Bocksbeeren-, Kornelkirschenblätter. Das einfachste und beste Mittel, fremdartige Blätter im Thee zu erkennen, ist das Aufweichen einer kleinen Menge desselben in heifsem Wasser, wo die Form des Blattes zum Vorschein kommen mufs. Die Blätter werden dann aufgerollt und nun ihre Form, Ränder und Rippung näher betrachtet. Auch der Ungeübte kann bei einiger Aufmerksamkeit die Anwesenheit fremder Blätter bemerken und ein Botaniker ihre Herkunft ohne Mühe erkennen. [5] Gegen 200 Surrogate werden in den Verkaufsorten aller Welttheile zur Untermischung des chinesischen Thees angewendet. [6] Mir scheint das Beimischen von fremden Blättern

[4] Nach *Winnicki* (1876 **217** 256) betreiben die Russen diese Fälschung, und in Wien wurde einmal ein „chinesischer Thee", welcher nur aus Weidenröschen bestand, angetroffen.

[5] Abbildungen von echten Theeblättern und solcher zur Verfälschung dienenden finden sich bei *Wiel* und *Gnehm*: *Handbuch der Hygiene*, (1878) S. 138. *Klenke: Lexikon der Verfälschungen*, (1879) S. 644.

[6] *L.* und *S. von Fries: Die Theecultur*, (1878) S. 18.

nur bei *sehr* billigen Theesorten zu geschehen; in Oesterreich wenigstens habe ich bei den besseren Theesorten niemals etwas derartiges gefunden.

Die bei weiten häufigste Verfälschung des Thees geschieht durch Zusatz von abgebrühten Theeblättern. Diese Verfälschnng wird im Grofsen betrieben und in allen gröfseren Städten wird der ein- oder zweimal abgebrühte Thee in den Gasthäusern oder bedeutenden Haushaltungen von den Händlern aufgekauft und dem Thee beigemengt. Dieser Vorgang ist in Wien, wie ich erfahren habe, sehr häufig, noch mehr aber in London. Hier beschäftigten sich im Jahre 1843 acht Fabriken einzig damit, alten gebrauchten Thee wieder verkäuflich zu machen. [7] Nach *L.* und *S. von Fries* ist gegenwärtig in London die Wiederverwendung von durchschnittlich 40 000^{k} gebrauchter Theeblätter festgestellt. Ich kann versichern, dafs wohl die Hälfte alles verkauften Thees mit ausgezogenen Blättern versetzt ist und dafs auch der hohe Preis der Sorte vor derartigem Betruge nicht schützt. Von 5 in den Vororten Wiens bei kleinen Kaufleuten gekauften Theeproben waren 3 mit ausgekochten Blättern vermischt gewesen und eine Sorte derselben war dann aufserdem noch mit Catechu versetzt worden, um dem Theeaufgufs eine dunkle Farbe zu verleihen. Diese Art der Fälschung ist nicht nur die gewöhnlichste, sondern auch die am schwersten erkennbare. Um mit Sicherheit auch eine Prüfung in dieser Richtung durchführen zu können, studirte ich die Eigenschaften und Zusammensetzung des Thees genauer.

Zur Erkennung, ob ein Zusatz von gebrauchtem Thee geschehen ist, wird vielfach die Bestimmung des Gehaltes an Theïn empfohlen (vgl. 1865 176 325). [8] Jedoch ist diese Methode *gänzlich unzulänglich*; denn es ist unzulässig aus dem Theïngehalt einen Rückschlufs auf die Echtheit des Thees zu machen, da der Theïngehalt auch im echten Thee bedeutend schwankt. Es kann vorkommen, dafs der Thee einen bedeutenden Theïngehalt aufweist und trotzdem mit mehr als der Hälfte von extrahirten Blättern vermischt wurde. *Weyrich* [9], *Markinoff* [10], *Schwarz* (1875 218 220) haben gezeigt, dafs man den Theïngehalt auch auf keine Weise als Werthmesser des Thees betrachten kann. So sind z. B. beim gelben und grünen Thee die wohlfeileren Sorten reicher an Theïn als die im Handel hochgeschätzten, während beim schwarzen Thee das umgekehrte Verhältnifs stattfindet. Die Theïn-

---

[7] *Bibra: Narkotische Genufsmittel*, S. 87.

[8] *Bolley: Handbuch der chemisch-technischen Untersuchungen*, (1874) S. 745. *Wiel* und *Gnehm: Handbuch der Hygiene*, S. 140. *Schmid: Anleitung zu Untersuchungen*, (1878) S. 122.

[9] *Jahresbericht der Chemie*, 1873 S. 852.

[10] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 S. 1312. *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1877 S. 127.

bestimmung im Thee, welche obendrein noch langwierig und umständlich ist, verwerfe ich in Anbetracht dessen gänzlich als Mittel zu seiner Prüfung.

In dem fraglichen Thee pflege ich zu bestimmen: 1) den Gehalt an Extractivstoffen, welche durch heifses Wasser ausziehbar sind, 2) den Gehalt an Gerbstoff im Decoct, 3) den Aschengehalt des Thees, 4) die Menge des in Wasser unlöslichen Theiles der Asche. Je zwei dieser Proben lassen sich auf einmal vornehmen und mitunter genügt schon *eine* derselben, um sich ein Urtheil über die Qualität des Thees bilden zu können.

Weil der Normalgehalt des echten Thees an diesen Stoffen noch nicht sichergestellt war, untersuchte ich zunächst Originalsorten von Thee, welche ich von Hrn. *C. Trau* in Wien, Inhaber eines der renommirtesten Theegeschäfte Oesterreichs, aus frisch geöffneten Originalpacketen bezog; sie zeigten auch in ihrem ganzen Verhalten die Eigenschaften des echten Thees, und die folgenden Zahlen sind somit als verläfslich zu betrachten.

Bei der Bestimmung der angeführten Bestandtheile verfährt man bei der *praktischen Probe* am zweckmäfsigsten auf folgende Weise. 2^{g} der lufttrockenen Theeblätter werden mit je etwa 100^{cc} Wasser durch $^{1}/_{2}$ bis 1 Stunde viermal hinter einander ausgekocht und die Flüssigkeit heifs durch ein doppeltes, genau tarirtes Filter gegossen. In dem Filtrat wird nun auf die von mir früher (1878 229 83) angegebene Weise der Gerbstoff mittels Kupferacetat bestimmt. Die auf dem Filter gesammelten Blätter läfst man durch einige Tage lufttrocken werden und wiegt sie dann. Das Gewicht der extrahirten Theeblätter von dem Gewichte des ursprünglich angewendeten Thees abgezogen, gibt die Menge der Extractivstoffe. [1] Zur Aschenbestimmung werden mindestens 2^{g} Thee in einer Platinschale vorsichtig eingeäschert, der Glührückstand wird mit etwas kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, nochmals gelinde erwärmt und gewogen. Die Asche wird dann ausgelaugt, das Unlösliche auf einem Filter gesammelt und nach dem Einäschern gewogen. Die Differenz der beiden Wägungen gibt den in Wasser löslichen Theil der Asche.

Um den Unterschied in der Zusammensetzung zu finden, den alte, schon einmal extrahirte Theeblätter gegenüber dem Originalthee

[1] Genauer fällt die Bestimmung der Extractivstoffe aus, wenn man den Thee zuvor bei 100° und nach dem Extrahiren wieder bei 100° trocknet; auf diese Weise wurde bei meiner Tabelle der Extractgehalt bestimmt und dann auf die lufttrockenen Blätter berechnet. Für die Praxis ist aber das oben beschriebene Verfahren genau genug. Der Thee enthält im Mittel 10 Proc. Wasser, welches bei 100° abgeht; nach dem Extrahiren fand ich etwas mehr, nämlich 11 bis 12 Proc. Es kann also auf diese Weise die Extractivstoffbestimmung um 1 bis 2 Proc. zu niedrig ausfallen — ein Fehler, welcher auf die Probe keinen störenden Einflufs nimmt.

aufweisen, digerirte ich 4g Thee mit 1l Wasser durch 10 Minuten. Unter diesen Verhältnissen bereitet man ja für gewöhnlich das Theegetränk und die abgebrühten Blätter entsprechen den im gewöhnlichen Leben vorkommenden. Der Fall, welchen ich hierbei annehme, ist im Allgemeinen ein günstiger, denn in Gasthäusern werden die Theeblätter meistens noch mehr ausgezogen als bei meinen Versuchen. Die analytischen Resultate müssen dann noch mehr in die Augen springen.

Die Resultate meiner Analyse stelle ich zu folgender übersichtlicher Tabelle zusammen.

Nummer der Analyse	Bezeichnung der Sorte der Theeblätter	Originalblätter				Einmal extrahirte Blätter			
		Gerbstoff	In Wasser lösliche Extractivstoffe	Aschenbestandtheile	In Wasser löslicher Theil der Asche	Gerbstoff	In Wasser lösliche Extractivstoffe	Aschenbestandtheile	In Wasser löslicher Theil der Asche
		Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
1	*Schwarzer* Congo Nr. 1	11,20	40,3	5,43	2,83	4,14	10,2	3,92	0,94
2	„ Congo Nr. 2	10,10	39,4	6,21	1,55	5,65	15,3	4,80	0,46
3	„ Congo Nr. 3	8,36	37,6	6,05	2,32	3,31	8,5	4,27	0,39
4	„ Kaisow Congo	9,28	37,5	5,39	1,98	—	—	—	—
5	„ Moning Congo	11,32	39,9	5,03	3,03	3,73	12,9	3,88	1,27
6	„ Congo, ordinär	8,24	31,7	6,12	2,72	—	—	—	—
7	„ Souchong Nr. 1	8,16	34,4	5,27	2,90	2,51	12,4	—	—
8	„ Souchong Nr. 2	7,45	36,6	5,73	2,56	—	—	—	—
9	„ Souchong Nr. 3	9,66	38,2	5,60	3,40	—	—	—	—
10	„ Souchong, ordinär	8,10	38,5	5,70	2,18	2,06	12,8	3,84	0,42
11	„ Assam Souchong	10,95	44,3	5,22	3,09	5,07	19,7	4,96	1,05
12	„ Sansinski (Souchong)	8,89	37,5	5,83	2,44	4,03	17,3	4,04	0,52
13	„ Peko Blüthenthee Nr. 1	11,63	40,6	5,02	3,18	3,11	16,3	2,37	0,81
14	„ „ „ Nr. 2	11,76	42,7	4,98	3,10	—	—	—	—
15	„ „ „ Nr. 3	10,88	41,6	5,27	2,79	—	—	—	—
16	„ „ „ Nr. 5	10,64	39,0	5,47	2,91	3,02	17,8	—	—
17	„ Länsin „ Nr. 1	10,18	38,1	5,21	2,54	2,55	12,8	3,51	0,89
18	„ „ „ Nr. 4	10,97	39,4	5,30	2,36	—	—	—	—
19	„ Assam Peko	10,51	39,8	4,82	3,24	4,22	11,5	2,86	0,65
20	„ Java Peko Nr. 1	14,11	40,7	5,53	2,45	6,47	14,1	3,92	0,58
21	„ „ „ Nr. 3	13,26	40,1	6,24	2,02	—	—	—	—
22	„ Canton Orange Peko	13,26	44,2	4,63	2,38	—	—	—	—
23	„ Fachow „ „	9,53	36,5	5,25	1,97	5,14	14,4	3,88	1,18
24	„ Ordin. Blüthenthee	9,40	37,7	5,55	2,25	—	—	—	—
25	„ Pouchong	10,90	38,9	5,80	3,34	—	—	—	—
26	*Grüner* Haysan Nr. 1	12,44	43,2	4,89	2,77	5,36	13,2	3,41	0,74
27	„ Haysan Nr. 3	10,18	40,7	6,02	3,59	—	—	—	—
28	„ Gunpowder Nr. 1	12,43	39,6	5,09	2,76	—	—	—	—
29	„ „ Nr. 3	13,67	46,5	6,67	2,74	—	—	—	—
30	„ Imperial (Kaiserthee)	12,41	41,5	5,87	2,96	7,97	15,9	4,62	0,90
31	„ Young Haysan	12,02	42,3	5,99	3,00	5,68	15,6	3,70	0,85
32	„ Ordinärer Perlthee	11,87	38,7	6,06	2,86	—	—	—	—
33	*Gelber* Japanthee	13,07	39,5	5,81	2,73	2,62	12,0	3,40	0,47
34	„ Oolong Mandarin	12,25	42,2	5,54	2,55	3,88	11,3	4,93	1,12

Aus diesen Analysen habe ich den mittleren Gerbstoffgehalt der Original-Theeblätter berechnet. An diesen Zahlen kann man die

Beobachtung machen, dafs der mittlere Tannin- und Extractgehalt nicht bei allen Theesorten gleich ist, sondern dafs mit einer gewissen Regelmäfsigkeit *Souchong*- und *Congo-Thee* einen geringeren Gerbstoff und Extractgehalt haben als der *Blüthenthee*, wogegen die *grünen* und *gelben* Theesorten den gröfsten Gehalt davon aufweisen. Ich berechnete folgende mittlere Zusammensetzung der einzelnen Theesorten an den erwähnten Stoffen:

Bezeichnung	Gerbstoff	In Wasser lösliche Extractivstoffe	Gesammtasche	In Wasser lösliche Asche
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Schwarzer Thee: Souchong und Pouchong	9,18	38,3	5,88	2,85
Schwarzer Thee: Congo	9,75	37,7	5,70	2,41
Schwarzer Thee: Blüthenthee	11,34	40,0	5,27	2,59
Gelber Thee	12,66	40,8	5,68	2,64
Grüner Thee (Haysan und Gunpowder)	12,14	41,8	5,79	2,95

Aus den Ergebnissen meiner Analysen schliefse ich: *Die stärker entwickelten, grofsblätterigen schwarzen Theesorten (Congo, Souchong, Pouchong) haben einen geringeren Extract- und Gerbstoffgehalt als die zarten und jungen schwarzen Theeblätter (Blüthenthee), dagegen haben die ersteren einen gröfseren Aschengehalt. Die gelben und grünen Theesorten haben einen gröfseren Extract- und Gerbstoffgehalt als die schwarzen Theesorten.* Ferner zeigte es sich, dafs der Gerbstoffgehalt im Zusammenhang mit dem Handelswerth der Theesorte steht und mindere und ordinärere Sorten fast immer einen geringeren Gerbstoffgehalt haben als die geschätzteren. Also erweist sich der Gerbstoffgehalt als ein ziemlich verläfslicher Werthmesser für die Qualität des Thees.

Berechnet man aus allen schwarzen Theesorten einerseits und allen gelben und grünen andererseits die mittlere Zusammensetzung, so ergibt sich:

Bezeichnung	Gerbstoff	In Wasser lösliche Extractivstoffe	Gesammtasche	In Wasser lösliche Asche
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Schwarzer Thee (Mittel aus 25 Analysen)	10,09	38,7	5,62	2,75
Gelber und grüner Thee (Mittel aus 9 Analysen)	12,40	41,3	5,73	2,79

Hieraus wird ersichtlich, dafs die gelben und grünen Theesorten um etwa 2 Proc. mehr Gerbstoff und nur etwa 3 Proc. mehr Extractivstoffe als die schwarzen Theesorten enthalten; dagegen zeigt sich

im Aschengehalt kein merklicher Unterschied, sondern alle Theesorten enthalten im Mittel etwa 5,67 Proc. Asche, wovon 2,77 Proc. in Wasser löslich sind. [12]

(Schlufs folgt.)

Ueber das Quebrachoholz.

Auf der letzten Berliner Lederausstellung und insbesonders auf der Pariser Weltausstellung hat ein neues Gerbmaterial, das Quebrachoholz, Aufmerksamkeit erregt. *J. Moeller* (*1878 230 481) hat bereits eingehend über die anatomische Beschaffenheit der beiden als *Quebracho colorado* und *Quebracho blanco* eingeführten, sonst wesentlich verschiedenen Materialien berichtet; es dürfte deshalb am Platze sein, in folgendem dasjenige, was darüber nach den Berichten der Berliner Versuchsstation für Lederindustrie und den Angaben französischer Chemiker in chemischer Hinsicht bekannt wurde, mitzutheilen.

Quebracho colorado, wohl auch schlechtweg Quebracho genannt, hat ein specifisches Gewicht von 1,11 bis 1,13, ist sehr hart und auf dem Querschnitte hell bis dunkel braunroth. Es enthält 18 Proc., nach *Jean* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 28 S. 6) 15,7 Proc. eines Gerbstoffes, welcher jedoch nicht mit dem der Eichenrinde und des Kastanienholzes identisch ist, aufserdem nach *Jean* 2,8 Proc. einer anderen adstringirenden Säure, welche von thierischer Haut nicht fixirt wird und sich gegen Reagentien wie Gallussäure verhält. *Arnaudon* (daselbst S. 524) hat aufserdem darin einen Farbstoff gefunden, mit dem sich Stoffe schön gelb färben lassen. Die wässerige Abkochung des Holzes ist schwach sauer, von röthlich gelber Farbe, trübt sich, wenn concentrirt, beim Erkalten unter Abscheidung eines rothbraunen Körpers.

Ueber das Verhalten gegen Reagentien sind die Angaben etwas verschieden. Alkaloïde geben farblose, Leimlösung und Brechweinstein hellfleischfarbige Niederschläge. Eisenvitriol gibt einen schmutzig grünlich-braunen (nach *Jean* schwarzblauen) Niederschlag, Eisenoxydsalze einen braunen, durch Essigsäure dunkler werdenden Niederschlag.

---

[12] *Zöller* meint, alte Theeblätter liefsen sich von jungen dadurch unterscheiden, dafs die Asche der ersteren absolut und relativ *weniger* Phosphorsäure und Kalisalze, dagegen *mehr* Kalk und Kieselsäure enthalten (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1871 Bd. 158 S. 180. Vgl. 1875 **217** 432). Meine Untersuchungen bestätigen diese Annahme *nicht*, wie es sich aus der Bestimmung der in Wasser löslichen Asche beim Souchong und Congo (ältere Blätter) einerseits und beim Blüthenthee (junge Blätter) andererseits zeigt. Die Zahlen erscheinen vielmehr ganz regellos, so dafs eine scharfe Unterscheidung des Alters einer Theesorte auf die Kalibestimmung nicht gegründet werden darf.

Alkalien färben den Auszug dunkler, braun und roth, und es entstehen Streifen von rother Farbe. Concentrirte Schwefelsäure geringer Mengen desselben zugesetzt, erzeugt eine prachtvoll rosenrothe Färbung und der Gerbstoff schlägt sich fleischfarbig nieder; concentrirte Salzsäure bewirkt Fällung ohne Rosafärbung, concentrirte Salpetersäure erzeugt einen gelbbraunen, concentrirte Phosphorsäure einen fleischfarbigen Niederschlag. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure spaltet die Quebrachogerbsäure keine Gallussäure ab.

Auf der Berliner Lederausstellung waren Quebracho-gare Leder verschiedener Qualität ausgestellt. Quebracho soll sich unter Umständen ebenso gut wie Sumach zur Fabrikation von Saffianledern eignen, namentlich für solche, die dunkle Farben erhalten sollen. In Paris hatte namentlich *Vicherat* aus Ferrières (Loiret) Quebracho-gare Leder ausgestellt.

Das Quebrachoholz wird mit angeblichem Gerbstoffgehalt von 20 Proc. von der Firma *E. Dubosc und Comp.* in Havre zum Preise von 21 M. fur 100^{k} ab Düsseldorf oder Barmen geliefert; bei *Vicherat* waren die Preise ab Havre zu 120 Franken für 1^{t} ungemahlenes und 170 Fr., für gemahlenes Quebrachoholz notirt. *Ed. Dth.*

Studien über die Krystallisation des Zuckers und über die Fabrikation des Kandiszuckers; von Max Weitz.

Obgleich die Kandiszuckerfabrikation besonders im nördlichen Frankreich und in Belgien eine grofse Wichtigkeit erlangt hat, ist sie doch wenig studirt worden. Die einzigen wissenschaftlichen Angaben, deren man sich bediente, rührten von *Dutrone* her, die aber ungenau und gänzlich unzureichend waren. Die Praktiker bedienten sich, und dies geschieht häufig noch jetzt, mangelhafter Methoden, weil sie die Krystallisationsbedingungen nicht kannten und somit eine grofse Menge unkrystallisirbaren Zucker erzeugten.

Nach der bekannten Methode der alten Praxis wird der Rohzucker, wie wenn er zur Production von Zuckerbroden bestimmt wäre, zunächst mittels Blut und Knochenkohle mit Anwendung Taylor'scher Filter gereinigt und das so erzeugte Klärsel, sei es im Vacuum, sei es in freier Luft, eingedickt, bis er 38 bis 41° B. zeigt. Je unreiner der Syrup ist, um so stärker dampft man ein. Gewöhnlich zeigt diese Masse einen Siedepunkt von 110 bis 112° und 1^{hl} wiegt bei 15° 142 bis 145^{k}. Zur Krystallisation wendet man kupferne Gefäfse von der Form umgewendeter abgestumpfter Kegel an, die im Innern mit Fäden durchzogen sind. Man bringt dieselben mittels einer Nadel und durch kleine

Löcher in der Wandung des Gefäfses an, welche letztere dann wieder, sei es mit Papier oder mittels einer Thonpaste, die man trocknen läfst, verstopft werden. Die Gröfse der Krystallisationsgefäfse ist je nach der Oertlichkeit verschieden; in Nantes gebraucht man kleine Henkeltöpfe des leichteren Transportes wegen; sie enthalten 19 bis 20^{k} Syrup; im Norden Frankreichs können dieselben 35^{k} enthalten, in Belgien zuweilen 42 bis 45^{k}. Die Kammern, in denen dann diese Töpfe in der Zahl von 100 bis 300 zum Zweck der Krystallisation aufgestellt werden, sind mit heifser Luft erhitzt und der Procefs des Krystallisirens dauert 8 bis 14 Tage. Den Syrup, der sich dann noch in den Gefäfsen befindet, entfernt man, indem man die letzteren auf einer siebartigen Vorrichtung umstülpt, sodann den Inhalt mit lauwarmem Wasser auswäscht und wieder abtropfen läfst; die Krystalle werden dann schliefslich im Trockenraum vollständig getrocknet.

In Nantes, wo man hauptsächlich weifsen Kandis für die Fabrikation des Champagners herstellt, benutzt man schöne krystallisirte Rohrzucker und zwar ohne Zusatz von Syrup. Man erhält so schöne Producte und, da man sich für besagten Zweck mit kleinen Krystallen begnügt, auch eine reichliche Ausbeute. Aus dem Syrup dieser ersten Krystallisation kann durch Eindampfen und mittels Centrifugen ein schöner weifser Zucker erhalten werden, der zur neuen Charge für den Kandiskessel dient und so fort bis zuweilen zur fünften Charge. Der letzte Syrup stellt die Melasse dar, welche für den Verbrauch verkauft wird.

Im Norden Frankreichs fabricirt man Kandis verschiedener Nüancen von weifs bis braun und sogar schwarz.

Um den für den allgemeinen Verbrauch bestimmten weifsen Kandis herzustellen, wendet man in Nantes hauptsächlich schöne weifse Rübenzucker an. Indem man dem Syrup der ersten Krystallisation Rohzucker verschiedener Nüancen zusetzt, bezieh. auch ohne Klärung und Filtration über Knochenkohle concentrirt, kann man alle Nüancen des Kandis darstellen bis zum Braunschwarzen, da derselbe natürlich mit jeder Charge dunkler wird. Aus dem letzten Syrup läfst sich noch Zucker und eine (nach der Klärung) efsbare Melasse darstellen.

In Antwerpen arbeitet man in einer grofsen Anzahl kleiner Fabriken nach einer ganz primitiven Methode; hier wird noch über directem Feuer eingedampft. Der Syrup wird geklärt, durch das Taylor'sche Filter gegeben, dann eingedickt und in Töpfe gefüllt, welche in den Kammern durch heifse Luft stark erwärmt werden, da man weniger das helle Product der ersten Charge, als den rothen Kandis der zweiten erzielen will. Wir werden weiter unten sehen, dafs hierbei viel unkrystallisirbarer Zucker erzeugt wird.

Der Syrup der ersten Krystallisation wird für sich allein ohne Zusatz von Rohzucker noch einmal gekocht und selbst nicht einmal

geklärt; er liefert einen gelben oder rothen Kandis. Man stellt zuweilen noch einen dritten (allerdings sehr ordinären) Kandis aus dem zweiten Syrup dar, welchen man wiederum für sich allein verwendet. Die bei dieser Fabrikationsweise erhaltene Melasse ist sehr süfs und sehr reich an unkrystallisirbarem Zucker, der im Orte und in der Umgegend selbst verbraucht wird.

Dutrone hat schon vor langer Zeit eine Tabelle entworfen, welche die jedesmalige Ausbeute an Kandis aus reinen Zuckerlösungen angibt, deren Siedepunkte durch das Thermometer festgestellt waren. So fand er, dafs eine bei 27,5° gesättigte reine Zuckerlösung 62,50 Proc. Zucker und 37,50 Proc. Wasser enthält und bei 103,75° siedet. Indem er diesen Syrup an freier Luft verdunsten liefs, konnte er leicht die Veränderungen des Siedepunktes bei allmäliger Concentration der Lösung finden und die Gewichte Wasser bestimmen, welche bei jedem einzelnen Thermometergrad verdunsten. Somit ergab sich leicht durch Rechnung der Theil Zucker, welcher bei der Erkaltung auf 27,5° herauskrystallisiren mufste. Diese Tabelle findet sich noch heute in den hauptsächlichen Werken über Zuckerfabrikation abgedruckt.

Diese Angaben *Dutrone*'s sind irrig, weil die Zahlen, welche seinen Bestimmungen als Basis dienen, nicht genau sind. Unser Gewährsmann *Flourens* findet nämlich, dafs eine bei 27,5° gesättigte reine Zuckerlösung enthält: 67,70 Proc. Zucker und 32,20 Proc. Wasser; es zeigt bei dieser Temperatur 35,9° am Beaumé'schen Aräometer.[1]

Dutrone's Tabelle liefert nur Zahlen für die Syrupe, welche bis auf eine bestimmte Temperatur erkaltet sind. *Flourens* hingegen gibt, wie bereits (1877 223 75) berichtet wurde, die für die Praxis wichtigen Bestimmungen der Ausbeute aller Syrupe, welche auf irgend eine beliebige Temperatur erkaltet sind.

Man ersieht aus seiner ersten Tabelle (Bd. 223 S. 76) eine gewisse Eigenthümlichkeit der Löslichkeit des Zuckers; bei den niederen Thermometergraden nimmt der Zuckergehalt der gesättigten Lösungen im Verhältnifs zur Temperatur sehr langsam zu, bei höheren Graden indessen wächst er regelmäfsig. Man ersieht hieraus, dafs man bei der Fabrikation des Kandiszuckers kein Interesse hat, die Temperatur der zum Krystallisiren hingestellten Syrupe unter 20 und 25° für die weifsen Syrupe und 30° für die braunen Syrupe zu erniedrigen; denn in den Krystallisationsgefäfsen bleiben die Syrupe immer leicht übersättigt und der Absatz der letzten Zuckertheile geschieht nur langsam.

Wichtige Bestimmungen sind ferner die *Siedepunktsbestimmungen*

[1] Hinsichtlich thermometrischer Bestimmungen ist zu bemerken, dafs dieselben an Genauigkeit hinter den aräometrischen zurückbleiben. Die Aenderungen des Luftdruckes nämlich können die Temperatur des Siedepunktes der Syrupe um 0,5° hinunter oder hinauf rücken, was zwischen äufsersten Grenzen einen vollen Grad Beaumé ausmachen kann, während das Aräometer nicht merklich vom Luftdruck beeinflufst wird.

der reinen Zuckerlösungen bei verschiedenen Graden der Concentration. Die Kenntnifs dieser Temperaturen und der entsprechenden Aräometergrade führt zur Berechnung des Gehaltes an Zucker, wenn man gleichzeitig die ersterwähnte Tabelle benutzt. In derselben ist auch gezeigt, dafs für concentrirte Zuckerlösungen zwischen den Grenzen von 34 und 44° B. bei 15°, für eine Temperaturdifferenz von 1°, eine Differenz von 0,045° B. statt hat. Diese Zahl ist nahezu constant, so dafs man den Aräometergrad der concentrirten Syrupe für irgend eine Temperatur annähernd berechnen kann, wenn man denselben für eine gegebene Temperatur kennt. Man wird auch bemerken, dafs bei den niederen Aräometergraden die Siedepunktstemperatur der Syrupe im Verhältnifs zur Concentration sehr langsam zunimmt, und dafs dieser Zuwachs bis gegen 37° B. entsprechend = 108° ziemlich regelmäfsig ist, von da ab aber eine immer mehr beschleunigte Zunahme zeigt. Die zwischen 108 und 120° gewonnenen Resultate haben hauptsächlich Interesse für die Industrie; die für höhere Temperaturen gewonnenen Resultate können nur für die Zuckerbäckerei von Nutzen sein. Auch diese Tabelle wurde bereits in *D. p. J.* 1877 223 77 mitgetheilt. Dieselbe reicht bis 43,5° B.; darüber hinaus kann man in der Kälte keine Aräometerbeobachtung mehr machen, weil die Syrupe zu klebrig werden. Man kann nun zwar durch Interpolation mit Hilfe algebraischer Gleichungen zu einem ziemlich genauen Resultat gelangen; doch ist dies für die Praxis zu complicirt, und thut man besser die betreffende Curve graphisch zu construiren und die gesuchten Werthe direct abzulesen; sie sind hinreichend genau.

Man wird die Bemerkung machen, dafs wenn die Syrupe weiter concentrirt werden, wenn etwa die kochende Masse 130 bis 140° zeigt, beim Erkalten sich Gerstenzucker bildet, weil die Lösung zu dick ist, als dafs sich Krystalle bilden könnten; wenn man aber die Masse mit einem Spatel umrührt, so wird sie beim Erkalten allmälig dicker, krystallisirt aber in verstärkter Weise und bildet schliefslich ein Pulver. Man bemerkt in diesem Augenblick eine ziemlich reichliche Dampfentwicklung, die von dem Freiwerden der latenten Wärme herrührt, welchem der Gerstenzucker seine Constitution verdankt, wie es wenigstens *Dumas* behauptet.

Praktische Anwendungen. Wir wollen jetzt die oben erwähnten Zahlen für die Praxis verwenden und die langsame Krystallisation des Zuckers bei der Kandisfabrikation genauer verfolgen.

Man kann sich von der gradweisen Bildung des Kandiszuckers in den Krystallisationsgefäfsen Rechenschaft geben, indem man die Temperatur des Syrups in den verschiedenen Perioden feststellt und Proben mittels einer Pipette herausholt, nachdem man die Kruste durchstofsen, welche sich an der Oberfläche der Töpfe gebildet hat; diese

Proben werden analysirt, ebenso wie die Masse selbst beim Beginn des Krystallisirens, und nach der Differenz läfst sich leicht berechnen, wie grofs die Ausbeute an Kandiszucker und wie grofs die Menge unkrystallisirbaren Zuckers ist, welche durch die Wärme in den Krystallisationsräumen erzeugt wurde.

Es soll nun bezeichnen:

P den Procentgehalt der gekochten Masse an Zucker überhaupt,
p den Procentgehalt der gekochten Masse an unkrystallisirbarem Zucker,
T den Procentgehalt an krystallisirbarem Zucker in dem beobachteten Syrup,
t den Procentgehalt an unkrystallisirbarem Zucker in dem beobachteten Syrup und
R die Procent-Ausbeute der gekochten Masse an Kandis.

Wir würden somit, wenn sich kein unkrystallisirbarer Zucker bildete, die Gleichung haben $R = 100 \frac{P - T}{100 - T}$. Wenn man aber mit in Rechnung zieht, dafs sich unkrystallisirbarer Zucker in den Gefäfsen bildet, so ergibt sich die Gleichung: $R = 100 \frac{(P + p) - (T + t)}{100 - (T + t)}$.

Flourens hat nun hiernach das Verfahren bei der Kandiszuckerfabrikation vom weifsen bis zum gewöhnlichen braunen geprüft. Seine Versuche sind zunächst mit Gefäfsen angestellt, welche nicht erhitzt, sondern der natürlichen Erkaltung überlassen wurden, jedoch so, dafs gegen Ende der Operation der Zutritt der äufseren Luft zweckmäfsig geregelt wurde, um die Temperatur hinreichend zu erniedrigen und die gröfstmögliche Ausbeute zu erhalten. Schliefslich hat *Flourens* noch den Fall der Erwärmung der Krystallisationsgefäfse genauer betrachtet und nachgewiesen, dafs dieselbe nicht nur von keinem Nutzen, sondern von Nachtheil ist.

Weifser Kandis. Betrachten wir zunächst den Fall, wenn gänzlich reine weifse Zuckerbrode zur Fabrikation verwendet werden. Die Zusammensetzung der Paste ist folgende:

Krystallisirbarer Zucker . . .	80,00
Unkrystallisirbarer Zucker . .	Spuren
Asche	0,00
Wasser	20,00
	100,00.

Die Ausbeute an Kandis bei dieser Arbeit liefert folgende Tabelle, welche aus *praktischen* Versuchen gewonnen ist. Es mufs hier aber bemerkt werden, dafs in der Praxis der Syrup in den Töpfen stets übersättigt ist, also etwas höheren Zuckergehalt aufweist, als nach den beiden früher schon mitgetheilten theoretischen Tabellen zu erwarten ist.

Dauer der Krystallisation	Temperatur in den Töpfen	Zuckergehalt des Syrups	Ausbeute an Kandis
1 Tag	67,0°	78.75 Proc.	5,90 Proc.
2 Tage	54,0	76,25	15,70
3 „	45,0	74,25	23,00
4 „	37,0	72,40	27,50
5 „	33,0	71,50	29,80
6 „	30,0	70.00	33,30
7 „	29,0	68,50	36,50
8 „	28.0	68,50	36,50
9 „	28,0	68,50	36,50

Unkrystallisirbarer Zucker wird sehr wenig erzeugt, und ändert derselbe die Ausbeute an Kandis nicht; man könnte somit zur Berechnung direct die einfachere Formel anwenden: $R = 100 \frac{P - T}{100 - T}$.

Wir werden nun die erhaltenen praktischen Resultate mit den theoretischen vergleichen können, indem wir mittels der letzteren Formel die Ausbeute bei verschiedenen Temperaturen berechnen, mit Benutzung der Tabelle, welche den Gehalt der gesättigten Lösungen bei verschiedenen Temperaturen angibt.

Temperatur des Syrups	Zuckergehalt T des gesättigten Syrups	Kandisausbeute $R = \frac{80 - T}{100 - T}$
87,5°	80,00	0,00
85,0	79,50	2,44
80,0	78,35	7,64
75.0	77.20	12,10
70.0	76,10	16,30
65,0	75,00	20,00
60,0	74,00	25,00
55,0	72.80	27,10
50.0	71,80	29.10
45.0	70,80	31,50
40.0	69.75	33,90
35.0	68,80	35.90
30,0	68,00	37.50
25,0	67.20	39.00
20,0	66,50	40,30
15.0	66,00	41,18
10,0	65,50	42,00
5.0	65,00	43,00
0.0	64,70	43,30

Anders gestaltet sich die Sache, wenn man *gelben* oder *braunen* Kandis darstellt. Hier setzt man dem Rohzucker einen Syrup hinzu, der bereits eine gewisse Menge unkrystallisirbaren Zucker enthält. Zunächst

kann man nun auch die wichtige Beobachtung machen, dafs sich im Lauf des Krystallisationsprocesses um so mehr neuer unkrystallisirbarer Zucker erzeugt, je mehr die ursprüngliche Masse schon davon enthält. Es können Kandispasten vorkommen, welche 4, 5 und 6 Proc. Glucose enthalten, und dann können sich noch weitere 2 bis 3 Proc. bilden, was immerhin bedeutend ist. Ferner läfst sich ganz im Allgemeinen bemerken, dafs bei allen Kandisen das Maximum des Absatzes im Anfang der Krystallisation statt hat und darauf eine allmälige Abnahme erfolgt, dafs aber insofern ein Unterschied zwischen weifsem Kandis und den gewöhnlichen farbigen Sorten vorhanden ist, als die gröfste Menge des ersteren sich bereits am 5. Tage, das Maximum der letzteren erst am 8. oder 9. Tage gebildet hat. Von diesem Zeitpunkt an kann man eine zweckmäfsige Erkaltung einleiten, um den Rest des Zuckers zu erhalten, welcher noch krystallisiren mufs.

Nachstehend folgt eine Tabelle für ordinären *rothbraunen* Kandis nach Beobachtungen in der Praxis, welche den Beweis für obige Behauptungen liefern. (Die Zahlen sind in Procenten der Zuckerlösung angegeben.)

Ordinärer rothbrauner Kandis. Analyse der zum Krystallisiren hingestellten Paste:

Krystallisirbarer Zucker	76,00
Unkrystallisirbarer Zucker	2,20
Asche	nicht bestimmt.

Dauer der Krystallisation	Temperatur des Syrups	Bestandtheile des Syrups		Kandisausbeute	Neuerzeugter unkrystallis. Zucker
		Krystallisirbarer Zucker	Unkrystallis. Zucker		
		Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
1 Tag	70°	74,60	3,10	2,20	0,85
2 Tage	63	73,70	3,37	4,80	1,00
3 „	58	72,50	3,70	8,50	1,20
4 „	53	70,90	4,05	13,25	1,30
5 „	49,5	68,40	4,50	19,50	1,30
6 „	47	65,60	4,85	26,50	1,40
7 „	45,5	62,90	5,25	31,50	1,40
8 „	44	60,90	5,55	35,00	1,40
9 „	39	59,90	5,70	36,70	1,40
10 „	37	59,40	5,75	37,50	1,40
11 „	35	59,15	5,80	37,80	1,40
12 „	35	59,15	5,80	37,80	1,40

Wir werden jetzt den Procefs mit künstlicher Erwärmung der Krystallisationsräume näher betrachten und hierbei sehen, dafs sich um so mehr unkrystallisirbarer Zucker bildet, je stärker man erwärmt. Man vermindert also dadurch sehr die Ausbeute. Den Beweis dafür liefern folgende der Praxis entnommene Beispiele.

1. *Gelber Kandis.* Analyse der Paste:

Krystallisirbarer Zucker	78,00
Unkrystallisirbarer Zucker	1,30.

Der Syrup nach 15 Tagen	Temperatur	Dichte nach Beaumé	Zucker		Kandisausbeute	Unkryst. Zucker
			kryst.	unkryst.	Proc.	Proc.
a)	37°	39,2°	66,00	3,35	33,00	1,30
b)	45	40,0	64,35	6,70	30,00	3,40

a) im unteren Raum, b) im oberen Raum der Krystallisationskammern.

2. *Rother Kandis.* Analyse der Paste:

Krystallisirbarer Zucker 76,00
Unkrystallisirbarer Zucker . . . . 2,75.

Der Syrup nach 16 Tagen	Temperatur	Zucker		Kandisausbeute	Unkryst. Zucker
		kryst.	unkryst.	Proc.	Proc.
a) im unteren Raum	41°	64,00	5,80	28,50	3,20
b) im oberen Raum	46	63,00	8,30	25,00	5,50

3. *Gelber Kandis.* Analyse der Paste:

Krystallisirbarer Zucker 78,50
Unkrystsllisirbarer Zucker 1,75
Asche . . . . . 1,24.

Der Syrup nach 15 Tagen	Temperatur	Dichte nach Beaumé	Zucker		Kandisausbeute	Unkryst. Zucker
			kryst.	unkryst	Proc.	Proc.
a) im unteren Raum	43°	40,0°	65,00	6,00	32,00	2,30
b) im oberen Raum	39	39,1	66,00	3,70	34,50	0,65

Es hat sich also durch Erwärmung eine sehr grofse Menge unkrystallisirbarer Zucker gebildet; die *Erwärmung ist daher schädlich.*

Ueber die Harzleimung des Papieres; von Prof. G. Lunge in Zürich.

Die Theorie der Harzleimung, welche bis vor kurzem von den Chemikern sehr vernachlässigt worden ist, hat eine ungemein werthvolle Bereicherung, man darf sagen eine Umgestaltung, durch die Arbeiten von *C. Wurster* erfahren, welche zuerst in diesem Journale (1877 226 75. 310. 381. 1878 227 267) und dann in vervollständigter Zusammenfassung im *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 726 bis 800 (vgl. 1878 231 187) erschienen sind. Für die letztgenannte Arbeit ist *Wurster* von dem Mülhauser Gewerbeverein mit einer Medaille erster Klasse ausgezeichnet worden.

Ohne nun auch nur im Entferntesten an *Wurster*'s unbezweifeltem Verdienste rühren zu wollen, glaube ich doch dem Ersuchen eines früheren Schülers von mir, Hrn. *G. Conradin* aus Chur, entsprechen zu sollen, es zu bezeugen, dafs derselbe schon vor Erscheinen der ersten Arbeit von *Wurster* die wahre Theorie der Harzleimung nicht nur erkannt, sondern auch praktisch durchgeführt hat. Abgesehen davon, dafs von reinen Prioritätsstreitigkeiten überhaupt sehr wenig herauskommt, wäre, was die *Theorie* betrifft, ein Prioritätsanspruch von *Conradin* gegenüber *Wurster* nach wissenschaftlichem Gebrauch durch das Datum der entsprechenden Publication von vornherein abgeschnitten und soll also auch hierdurch durchaus nicht erhoben werden. Wohl aber darf *Conradin* behaupten, dafs er (und zwar schon, ehe die erste Arbeit von *Wurster* erschien) die letzte Consequenz der neuen Theorie, welche *Wurster* nicht zu ziehen gewagt hat, seinerseits nicht nur gezogen, sondern in der Fabrikationspraxis ausgeführt hat, wie wir sehen werden.

Die *Wurster*'sche Theorie (über welche man auch die Veröffentlichungen von Dr. *L. Müller* im *Günther-Steub*'schen *Wochenblatt für Papierfabrikation* und diejenige von *A. Tedesco* in *D. p. J.* 1877 226 600. 1878 227 267 vergleichen wolle) ist bekanntlich die, dafs die vegetabilische Leimung des Papieres nicht, wie man früher allgemein annahm, auf einer Fällung von harzsaurer Thonerde, sondern auf derjenigen von freiem Harze beruhe. Die Gründe für diese Theorie, welche *Wurster* anführt, sind bis jetzt durchaus nicht widerlegt worden (auch nicht von *A. Tedesco*), und man mufs sie wohl als giltig annehmen. Nun liegt doch aber der Gedanke nahe: Wenn der Harzleim nicht harzsaure Thonerde, sondern freies Harz ist, wozu braucht man dann die Harzseife mit Thonerdesulfat zu fällen? Warum soll man dazu nicht direct freie Säure anwenden? Auch *Wurster* mufste nothwendigerweise auf diesen Gedanken kommen; aber ein „vorläufiger Versuch", welcher ihm ein ungünstiges Resultat ergab (vgl. *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 746) scheint ihn von weiterer Verfolgung der Sache abgeschreckt zu haben. Nach ihm fällen freie Säuren das Harz in compacten Flocken, welche nicht fein genug für die Leimung sind. Auf S. 764 bemerkt er, dafs die geringe Menge freier Säure, welche oft in der schwefelsauren Thonerde des Handels vorkomme, mit Unrecht von den Papierfabrikanten gefürchtet werde; sie nütze eher noch bei der Leimung; er habe noch nicht bestimmen können, bis zu welcher Grenze man die Menge der freien Säure steigern könne, ohne der Leimung zu schaden; aber dies sei eine wichtige Frage, denn man könne vielleicht auf diesem Wege einen Theil der schwefelsauren Thonerde durch viel billigere freie Säure ersetzen.

Gerade diese von *Wurster* als offen behandelte Frage ist aber schon seit $1\frac{1}{2}$ Jahren von *Conradin* vollständig gelöst worden. *Man kann in der That mit freier Säure ganz ebenso gut wie mit schwefelsaurer*

Thonerde leimen. Es ist aber nicht rationell, die letztere *ganz* durch freie Säure zu ersetzen und zwar aus folgenden Gründen. Bekanntlich ist es nicht möglich, den Papierbrei mit alkalischer Reaction auf geleimtes Papier zu verarbeiten; seine Reaction sollte immer sauer sein. Diese saure Reaction darf nun aber nicht von einer freien Säure herrühren, denn in diesem Falle würden die Messingsiebe, Trockencylinder und andere Theile der Maschinerie angegriffen werden, unter gleichzeitiger Verunreinigung des Papieres; die Stärke, welche fast immer beim Leimen zugesetzt wird, würde in Dextrin übergeführt werden; die durch das Ultramarin bewirkte Bleichung ginge durch Zerstörung dieses Farbstoffes verloren, und endlich würde die freie Säure, welche sich beim Trocknen auf den Cylindern concentrirt, die Faser selbst angreifen und das Papier brüchig oder lappig machen. Obwohl es also vollkommen möglich ist, mit Säure allein ein geleimtes Papier herzustellen, so ist es doch räthlich, nur einen Theil des Thonerdesulfates durch Säure zu ersetzen, wodurch alle oben erwähnten Uebelstände völlig vermieden werden. Dies gelang, wie man sich denken kann, Hrn. *Conradin* erst nach einer Reihe von Versuchen; aber schon seit einiger Zeit fabricirt derselbe auf diesem Wege Papiere, welche an Weifse, Griff, Leimung u. s. w. den nur mit Thonerdesulfat geleimten Papieren vollkommen ebenbürtig sind.

Wurster gibt an (S. 763), dafs ein Ueberschufs von Thonerdesulfat bei der Leimung nöthig sei, um den anfänglich entstehenden Niederschlag von harzsaurer Thonerde in freies Harz und basisches Thonerdesulfat zu verwandeln, nach der Gleichung: $6\,(C_{20}H_{29}O_2)\,Al_2 + 2\,Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2O = 6\,C_{20}H_{30}O_2 + 3\,Al_2O\,(SO_4)_2$.

Ohne diesem widersprechen zu wollen, glaubt *Conradin* noch auf einen anderen Grund aufmerksam machen zu müssen, warum ein Ueberschufs von Thonerdesulfat für manche Zwecke sehr nützlich ist. Er fand nämlich, dafs ein Papier, welches zwar für Galläpfeltinte oder blaue Anilintinte vollständig geleimt war, aber mit alkalischer Copirtinte allmälig durchschlug, durch Zusatz von mehr Thonerdesulfat auch für Copirtinte völlig undurchdringlich wurde. Dies ergab sich auch, als Papierzeug mit destillirtem Wasser ausgewaschen wurde; jetzt machte schon die *theoretisch* der Harzsäure entsprechende Menge von Thonerdesulfat das Papier leimfest für Galläpfel- und blaue Anilintinte; aber es bedurfte eines Ueberschusses von Thonerde, um es auch gegen Copirtinte leimfest zu machen.

In der Praxis wendet man natürlich nicht destillirtes, sondern mehr oder weniger hartes, kalkhaltiges Wasser an, und auch dieses verbraucht wieder mehr Thonerdesulfat, indem sich beim ersten Zusatze von Harzleim das harzsaure Natron mit kohlensaurem Kalk zu harzsaurem Kalk und kohlensaurem Natron umsetzt. Der harzsaure Kalk mufs dann durch Thonerdesulfat zersetzt werden; aber auch das

kohlensaure Natron zersetzt solches in bekannter Weise mit Fällung von Thonerdehydrat. Die Verschiedenheit in der Qualität des Wassers ist jedenfalls eine Hauptursache, warum in verschiedenen Fabriken nicht ganz dieselben Resultate mit denselben Mischungen erreicht werden. Natürlich ist auch das Kochen, Bleichen und Waschen der Hadern von Einfluſs auf die Leimung. Der aus diesen verschiedenen Gründen nothwendige Ueberschuſs von Thonerdesulfat muſs also als solcher zugesetzt werden; aber *die zur Ausfällung des Harzes bisher angewendete schwefelsaure Thonerde*, also der gröſsere Theil derselben, *kann durch Säure vollständig ersetzt werden.*

Die von Hrn. *Conradin* mir schon seit $1\frac{1}{4}$ Jahren von Zeit zu Zeit zugeschickten Muster von mit Säure geleimtem Papiere lassen in der That an Qualität nichts zu wünschen übrig, sowohl im allgemeinen, als auch im speciellen in Bezug auf die Leimung. Ein soeben empfangenes Doppelmuster von ordinärem Schreibpapier, wovon I mit Thonerdesulfat allein, II mit Säure und etwas Thonerdesulfat, und zwar beide gleich gut, geleimt waren, wobei aber kein Thon u. dgl. zugesetzt war, zeigte mir bei recht sorgfältiger Aschenbestimmung:

I . . .	2,04	bis	2,11,	im Mittel	2,075 Proc. Asche
II . . .	1,70	„	1,71,	„ „	1,705 „ „
				Differenz	0,370 „ „

Hierin spricht sich der Unterschied in der Leimung sehr deutlich aus, wenn man bedenkt, daſs im Thonerdesulfat nur etwa 13 Proc. Thonerde vorhanden sind, und daſs von solchem Sulfat für Nr. I 4^k, für Nr. II aber nur $1^k,5$ auf 80^k Halbzeug verwendet wurde. Die Aschen zeigten sämmtlich eine bläuliche Farbe von dem dem Ganzzeug zugesetzten Ultramarin, welches natürlich beim Einäschern, wo es sehr concentrirt wird, viel deutlicher hervortritt. Die Tiefe des Farbentones war ganz gleich stark in dem mit Säure wie in dem mit Thonerdesulfat geleimten Papiere, wodurch also wiederum bewiesen wird, daſs *nach* der Leimung von „freier Säure“ nicht mehr die Rede sein kann. Wie die vielen mir zugesendeten Muster beweisen, eignet sich die Säureleimung für alle Sorten Papier.

Es sei mir gestattet, hieran einen Vorschlag zu knüpfen, welcher es dem Papierfabrikanten ermöglichen soll, das *Permanentweiſs* oder *„Blanc fixe“* (schwefelsauren Baryt) auf billigerem und haltbarerem Wege als bisher zu erhalten, nämlich durch Erzeugung im Holländer selbst. Schon *Varrentrapp* hatte vorgeschlagen, anstatt, wie gewöhnlich, Permanentweiſs als Paste dem Papierzeug zuzusetzen, lieber im Holländer selbst einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt zu erzeugen, indem man Chlorbarium und darauf Glaubersalz zersetzt. Es würde sich ein solchergestalt erzeugter Niederschlag viel fester mit der Faser verbinden müssen, als der schon fertige Teig von schwefelsaurem Baryt, nämlich durch eine Art von Färbung. Es scheint aber nicht,

als ob die Papierfabrikanten sich bisher mit dem *Varrentrapp*'schen Verfahren befreundet hätten, welches auch theurer als der directe Zusatz von Permanentweifs kommt. Es schien mir nun einleuchtend, dafs ein Zusatz von Chlorbarium allein, ohne alles Weitere, die gewünschte Wirkung schon hervorbringen müsse; denn die zum Fällen nöthige Schwefelsäure wird ja von dem Thonerdesulfat oder dem bei dessen Zersetzung entstehenden Natriumsulfat geliefert. Auch bei dem Verfahren der Säureleimung mit Schwefelsäure geht diese in Natriumsulfat über, was dann wie oben wirkt. Ein Versuch im grofsen Mafsstabe, welchen Hr. *Conradin* so freundlich war, für mich anzustellen, hat dann auch die Richtigkeit des Obigen bewiesen; es wurde ein sehr gut geleimtes, vorzüglich glattes und weifses Papier erzeugt, welches beim Einäschern in zwei gut übereinstimmenden Versuchen 4,33 Proc. Asche ergab.

Das Papier war in folgender Weise zubereitet worden: Auf 80^k Stoff im Holländer wurde zugesetzt 2^k krystallisirtes Chlorbarium (aufgelöst), dann 2^k schwefelsaure Thonerde, darauf $2^k{,}85$ Harz (verseift), zuletzt wieder 2^k Thonerdesulfat. Die 2^k krystallisirtes Chlorbarium hätten $1^k{,}91$ schwefelsauren Baryt ergeben sollen, also auf 100^k Papierzeug $2^k{,}39$ $BaSO_4$ oder auf 100 Th. Papier (eingeschlossen die Asche) 2,33 Th. $BaSO_4$.

Nun enthält gewöhnliches, mit derselben Menge Thonerdesulfat geleimtes, aber sonst keinen fremden Zusatz enthaltendes Papier derselben Stärke aus derselben Fabrik etwa 2,1 Proc. Asche, wie wir oben gesehen haben; es bleiben also von den vorhin gefundenen 4,33 Proc. Asche 2,23 Proc. für schwefelsauren Baryt, während man nach der Theorie 2,33 hätte erhalten müssen. Dieser ungemein geringe Verlust beweist, dafs in der That eine Art Färbung der Faser stattgefunden hat. Bei directem Zusatze von Blanc fixe, wo dies nicht stattfinden kann, geht ein sehr grofser Theil desselben verloren. — Uebrigens gelang auch ein Versuch mit der Chlorbarium-Leimung sehr gut, wobei das Thonerdesulfat zum gröfseren Theile durch freie Schwefelsäure ersetzt war. Es darf mithin diese Art der Erzeugung von Permanentweifs im Holländer den Papierfabrikanten als viel billiger im Vergleich zum Zusatze von fertigem Blanc fixe empfohlen werden.

Zürich, December 1878.

Einige beachtenswerthe Faserstoffe; von J. Moeller.

Wenn man das reiche Material an Fasern betrachtete, welches die letzte Pariser Ausstellung bot — sie war darin wenig von ihren Vorgängerinnen verschieden — so mufste man sich an die betrübende Thatsache gemahnt fühlen, dafs die Bestrebungen, den Kreis der nutzbaren Fasern zu erweitern, von kläglichem Erfolge begleitet waren. In den letzten Decennien allein sind wir mit Hunderten von Repräsentanten dieses Rohstoffes bekannt geworden, viele derselben sind untersucht, die meisten von den Theoretikern von vornherein verworfen, einige auch praktisch geprüft worden und nur einen, der in Indien schon seit alter Zeit in ausgedehntem Mafse benutzt wird, die Jute, hat sich die europäische Grofsindustrie dienstbar gemacht; denn Ramie,

Sunn, Gambo u. a. können doch nur als Lückenbüfser gelten. Diese Erfahrung scheint entmuthigend genug, und doch hat man offenbar die Hoffnung nicht aufgegeben, aus dem geradezu unerschöpflichen Vorrathe von Fasern, welcher in der Pflanzendecke des Erdballs angehäuft ist, einige ausfindig zu machen, die den Kampf mit den Erbgesessenen erfolgreich aufzunehmen vermöchten. Ich wage nicht zu behaupten, dafs die in folgendem angeführten die Fähigkeit dazu besitzen; auch mufs ich es ablehnen, für ihren Entdecker gehalten zu werden. Aber gerade weil sie schon wiederholt auf Ausstellungen vertreten waren und nicht beachtet oder zum mindesten nicht untersucht wurden, sie aber vorzügliche Eigenschaften besitzen, so weit sich vom Mikroskopirtische aussagen läfst, möchte ich sie der Aufmerksamkeit der Interessenten empfehlen.

Lagetta funifera. Von dieser unserem Seidelbast verwandten Pflanze hatte die französische Colonie Guadeloupe Stengel, Rinde und die roh abgeschiedene Faser gebracht. Der etwa 1^{cm} dicke, stielrunde Stengel ist von einer nur $0^{mm},3$ dicken, aufsen hellbraunen, innen gelblich weifsen Rinde bedeckt. Der Kork ist längsfaltig geschrumpft und trägt kleine quergestellte Lenticellen; die Innenfläche der Rinde ist zart gestreift, glänzt und fühlt sich an wie Seide. Einige Zellen der Mittelrinde führen grofse Einzelkrystalle; in der Innenrinde bilden die Bastfasern, als das quantitativ vorherrschende Element, unregelmäfsige Gruppen zwischen den breitzelligen Markstrahlen und werden nur von wenigen weitlichtigen Parenchymzellen und noch spärlicheren Siebröhren unterbrochen.

Die Fasern sind hellfarbig und lassen trotz ihrer augenscheinlich primitiven Gewinnungsweise ihre Feinheit und Geschmeidigkeit erkennen. Unter dem Mikroskope sieht man, dafs die meisten Bündel in ihre Elemente zerlegt sind. Die Bastfasern sind 0,03 bis $0^{mm},06$ breit und verhältnifsmäfsig schwach ($0^{mm},01$) verdickt. Sie sind aufserordentlich lang, oft spiralig gedreht und fein zugespitzt. Ich habe einzelne Fasern 65^{mm} weit verfolgt und sie an einem Ende abgerissen gefunden. Die Reactionen auf Holzstoff treten in kaum merklichem Grade auf, dagegen jene auf Zellstoff exact. Durch Kupferoxydammoniak werden sie heftiger angegriffen als jede andere bekannte Bastfaser. Fast augenblicklich quellen sie bis auf die fünffache Breite; dabei erweitert sich das Lumen und die streifige Wand wird in dasselbe wulstig vorgetrieben.

Die ausgezeichneten Eigenschaften dieser Faser sind so augenfällig, ihre Isolirung gelingt so mühelos, dafs man sich billig wundern darf, dafs ihre technische Ausbeutung nicht weiter gediehen ist, als bis zur Herstellung kleiner Gegenstände der Kunstindustrie. Man könnte vermuthen, dafs sie in gröfseren Mengen nicht beschafft werden kann, wenn nicht berichtet würde, dafs sie auch zur Papierfabrikation verwendet wird.

Pipturus argenteus. Mit „Roa" bezeichnet man auf Tahiti mehrere Pipturusarten, welche auf den Inseln des grofsen Ocean in grofser Menge wild wachsen und aus deren Fasern man Seilerwaaren und Luxusgegenstände verfertigt. Nahe Verwandte dieser nesselartigen Pflanze liefern das Chinagras und die Ramiefaser. Es waren Muster von verschiedenen Stadien der Aufbereitung ausgestellt, welche Zeugnifs gaben von der Leichtigkeit, mit der dieser Rohstoff als feine spinnbare Faser hergestellt werden kann. Einige Millimeter breite, papierdünne, bandartige Streifen bestehen fast ausschliefslich aus Bastfasern in natürlichem Verbande, denen nur spärliche Reste parenchymatischen Gewebes anhaften. Diese Bänder sind offenbar nicht das Product eines einfachen Röstprocesses, sondern sie sind schon einer Hechelung unterworfen, wahrscheinlich zwischen Schneiden durchgezogen worden, weniger zu dem Zwecke, um die Fasern zu isoliren, als um die schon in natürlichem Zustande bandartig gelagerten Bastbündel vom Weichbaste zu trennen. Es ist dies in höchst vollkommener Weise gelungen.

Schon auf dieser Stufe der Aufbereitung besitzt die Faser Farbe und Glanz der besten Flachssorten und ist ein zweckmäfsiges Material für Flecht- und Tauwerk, wo die Steifheit derselben nicht hinderlich ist. Weiters kommt die Faser als blendend weifses Werg und in asbestartig glänzenden Strähnen vor. In dem letzteren Zustande kann mit ihr in Farbe, Glanz und Feinheit nur Seide concurriren, der sie aber an Geschmeidigkeit weit nachsteht. Auch in feinst zertheiltem Zustande sind nicht alle Elemente isolirt; doch sind sie so innig mit einander verschmolzen, dafs nicht die Berührungsflächen, sondern die Lumina zur Unterscheidung der einzelnen Bastfasern führen. Diese haben eine mittlere Breite von $0^{mm},025$, die Verdickung ist ungleich, bald vollständig, bald fällt mehr als ein Drittel der Breite auf das Lumen. Immer ist die Wand deutlich geschichtet, an vielen Stellen gebrochen oder geknickt wie Flachs. Ich habe Längen von 6^{cm} gemessen und wahrscheinlich sind die meisten Fasern viel länger. Sie sind in sehr geringem Grade verholzt, werden durch schwefelsaures Anilin nicht gefärbt, in Kupferoxydammoniak quellen sie beträchtlich und ungleichmäfsig auf, Chlorzinkjod färbt sie rosenroth.

Die Faser verdient die eingehendste Würdigung; denn verräth sie auch im feinsten Zustande dem Gefühle immer noch eine gewisse Sprödigkeit, so besitzt sie doch auch Eigenschaften, durch die sie alle bekannten Pflanzenfasern übertrifft.

Artocarpus sp. Es ist bekannt, dafs der Bast der Brotfruchtbäume zu Seilerwaaren verarbeitet wird und den Eingebornen der Südsee-Inseln zur Bekleidung dient. Ein mehrere Quadratmeter grofser, gebrauchtem Flanell dem Aussehen nach sehr ähnlicher Stoff befand sich unter den Ausstellungsobjecten von Tahiti. Er war wahrscheinlich durch Rotten, Walken und Bleichen der Rinde hergestellt und besteht

aus den in mehreren Schichten gelagerten, lose verfilzten Bastfasern, denen ziemlich viele Reste eines dünnwandigen Gewebes beigemischt sind. Die Bastfasern sind $0^{mm}.018$ breit, stark verdickt, glatt; ihre Länge ist schwer zu bestimmen, doch jedenfalls ansehnlich, da ich Fasern bis 8^{mm} verfolgen konnte. Sie sind fast gar nicht verholzt, quellen in Cuoxam so rasch wie Baumwolle unter Blasenbildung und Schichtung der Wand. Da diese Bäume unter den Tropen sehr verbreitet sind, ihrer Früchte und des Holzes wegen auch cultivirt werden, so könnten sie grofse Mengen von Bast liefern, und man könnte wohl versuchen, ob die Faser nicht zu etwas mehr zu brauchen wäre, als die primitiven Bedürfnisse der Insulaner zu decken und höchstens hier und da zur Papierfabrikation mitgenommen zu werden.

Tacca pinnatifida. Wenngleich die Sparterie an Rohstoffen keinen Mangel leidet, kann ich es mir doch nicht versagen, diese durch Feinheit, schöne Farbe und wohlthuenden Glanz ausgezeichneten Blätter, die auf Tahiti „Pia" genannt werden, zu empfehlen. Die bandartigen, papierdünnen, seidenglänzenden, gelblichen, fast weifsen Streifen sind über 1^{m} lang und mehrere Centimeter breit; doch spalten sie sich leicht den parallelläufigen Blattnerven entlang. Da aber diese in Abständen von 2 bis 3^{mm} verlaufen, so ist der Abspaltung eine Grenze gesetzt, innerhalb welcher der Gebrauchswerth des Flechtmaterials kaum beeinträchtigt wird. Die mikroskopische Untersuchung zeigt Lagen von dünnwandigen Parenchymzellen, welche die wetzsteinförmigen, kurzen und breiten, wenig verdickten Bastfasern begleiten. Diese sind stark verholzt, schwefelsaures Anilin färbt sie dottergelb. In trockenem Zustande sind die Bänder in hohem Grade elastisch, durchfeuchtet werden sie geschmeidig.

Ueber rothes und gelbes Ultramarin; von Dr. E. W. Büchner.

Bei der Darstellung des Ultramarins in Muffelöfen beobachtet man öfters ein mehr oder weniger starkes Auftreten von rothen und gelben Ultramarinfarben. Die Erklärung zur Bildung dieser Farben suchte man einerseits [1] in einer unterdrückten Ultramarinbildung, andererseits [2] in einer Ueberhitzung. Beide Ansichten scheinen nach meinen bis jetzt gemachten Beobachtungen als richtig gelten zu können. Für eine unterdrückte Ultramarinbildung spricht namentlich die Analyse. Aus derselben ersieht man, dafs sich das Rothe von dem Blauen im Wesentlichen durch einen geringeren Gehalt an Natrium und einen gröfseren

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1873 Bd. 6 S. 1450.
[2] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1874 Bd. 7 S. 987.

Gehalt an Thonrückstand unterscheidet, die Hitze scheint also nicht grofs genug gewesen zu sein, um den Thon vollständiger, im Gegensatz wie bei dem Blauen, aufzuschliefsen.

	Blau	Roth			Blau	Roth
SiO_2	39,12	37,81			164,6	152,3
Thonrückstand	6,92	9,01	Auf 100 Al_2O_3 berechnet		29,1	36,3
S	11,67	10,87			49,1	43,8
Na	14,31	12,68			60,2	51,1
Al_2O_3	23,76	24,82			100,0	100,0

Auswaschbare Salze { Blau . . . 14,70 Proc. / Roth . . . 33,23

Für eine Ueberhitzung spricht die Thatsache, dafs sich die rothe und gelbe Farbe am schönsten, wenn auch nur als mäfsig starkem Anflug da zeigt, wo die Hitze nothwendigerweise eine höhere gewesen sein mufs; zugleich sind aber solche Stellen auch immer am meisten dem Zutritt der Luft ausgesetzt gewesen. Da nun bekannter Weise der Ultramarinofen im Stadium seiner höchsten Reaction bedeutende Mengen von Schwefelsäureanhydrid (vgl. 1876 221 470) entwickelt, welches Auftreten auch ich bei meinen Gasuntersuchungen feststellte, so lag die Vermuthung nahe, ob nicht gerade diese Anhydrid-Bildung farbeverändernd auf das blaue Ultramarin wirken möge, zumal gerade an den betreffenden Stellen eine Anhydrid-Bildung durch Berührung der glühenden Masse mit dem glühenden Mauerwerk und Zusammentreffen mit Luft am ehesten stattfinden konnte. Es würde also an solchen Stellen das Rothe und Gelbe durch Ueberhitzung aus dem Blauen entstanden sein.

Versuche, die ich nach obiger Richtung hin anstellte, haben mir denn auch gezeigt, dafs, wenn man fertig gebildetes Ultramarinblau bei höherer Temperatur (350 bis 400°) der Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid aussetzt, man anfangs violette, dann rothe und bei noch weiter fortgesetzter Einwirkung gelbe Farben erhält; hiernach erklärt sich also die Bildung von rothen und gelben Farben im Ultramarinofen auch durch Ueberhitzung, da diese Farben aus dem Blau entstanden sind. Nachdem ich früher wegen Mangel an Zeit mit diesen Untersuchungen aufhören mufste, habe ich dieselben in letzter Zeit wieder aufgenommen und bin zu folgenden interessanten Resultaten gekommen.

Leitet man *trockenes*, Salzsäure-freies Chlorgas bei höherer Temperatur, etwa bei 410°, über *noch nicht fertig gebildetes Ultramarinblau*, so erhält man zuerst und schnell vorübergehend eine violette, dann eine rothe und hierauf eine sehr schön citronengelbe Farbe. Die Temperaturen, bei welchen das Roth sich bildet, bezieh. in Gelb übergeht, scheinen sehr nahe zusammen zu liegen; denn der Uebergang von Roth in Gelb ist fast momentan. Das Gelb dagegen scheint beständiger zu sein. Bei dieser Reaction traten in der Vorlageflasche (die mit Wasser gefüllt war) dicke weifse Nebel auf, welche ich mir nicht anders als

wie durch eine in Folge der Reaction des Chlorgases auf die Masse hervorgerufrne Schwefelsäureanhydrid-Bildung erklären konnte. Merkwürdigerweise gab aber das Wasser mit Chlorbarium auch nicht die geringste Reaction auf Schwefelsäure; es darf dies um so auffallender erscheinen, als das Anhydrid doch eine so grofse Verwandtschaft zu dem Wasser hat, es sich aber unzweifelhaft gebildet haben mufste, da das Product der Einwirkung das rothe und gelbe Ultramarin auch keine Spur von schwefelsaurem Salz mehr enthielt, sondern Chlor eingetreten war.

Die Erklärung, dafs sich das Anhydrid in der Vorlage nicht verdichtet hatte, konnte ich mir nur dadurch geben, dafs der Chlorstrom alles Anhydrid mit wegrifs, oder sich letzteres bei Gegenwart von Chlorgas in Wasser nicht verdichte. Ich füllte deshalb bei einem zweiten Versuch die Vorlage mit concentrirter Kalilauge, welche das Anhydrid dann auch fast quantitativ aufnahm. Da bei dieser Reaction sich also Schwefelsäureanhydrid bildet, so wird man auch hier die Roth- und Gelbbildung diesem hauptsächlich zuzuschreiben haben und übt das Chlor mithin mehr eine indirecte Wirkung auf das Ultramarin aus.

Um nun auch nachzuweisen, wie sich *trockenes*, Salzsäure-freies Chlorgas bei höherer Temperatur auf chemisch reines schwefelsaures Natron verhalte[3], führte ich diesen Versuch in analoger Weise aus. Das Resultat war jedoch ein negatives, indem das schwefelsaure Natron vollkommen unverändert blieb.[4] Woher es nun kommt, dafs trockenes Chlorgas auf das in dem Ultramarin enthaltende Sulfat anders einwirkt, als auf reines schwefelsaures Natron, mufs eine weitere Untersuchung lehren; höchst wahrscheinlich spielt der Schwefel hier eine gewisse Rolle.

Bekanntlich hat nun *Zeltner* in Nürnberg (1878 230 500) ein Patent für die Darstellung einer rothen Ultramarinfarbe erhalten, und zwar setzt er das Ultramarinblau bei höherer Temperatur der Einwirkung von Chlorgas und Wasserdampf aus, und bezeichnet sein so erhaltenes Product als ein hydroxylirtes Ultramarin. Da ich aber das rothe (und gelbe) Ultramarin durch Einwirkung von *trockenem* Chlorgas ohne gleichzeitige Anwendung von Wasserdampf auf noch nicht fertig gebildetes Ultramarinblau erhalten habe, so könnte damit wohl bewiesen sein, dafs das rothe Ultramarin nicht als ein hydroxylirtes Ultramarin aufzufassen ist.

Aber auch eine weitere Thatsache spricht gegen die Ansicht *Zeltner*'s. Vergleicht man die Analyse vom rothen, blauen und gelben Ultramarin unter einander, so zeigen dieselben, wie schon erwähnt,

---

[3] Ueber die Einwirkung von gasförmiger Salzsäure auf Sulfate vgl. *Hensgen* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 Bd. 9 S. 1671.

[4] An dieser Stelle möchte ich noch erwähnen, dafs ich aus Kochsalz, durch Einwirkung von SO_2 und Luft bei höherer Temperatur auf dasselbe, völlig Chlor-freies Sulfat erhalten habe, — eine Reaction, welche, so viel ich weifs, bislang noch nicht bekannt worden ist. (Vgl. jedoch 1874 **212** 259. * 1875 **218** 417. Die Red.)

einen wesentlichen Unterschied in dem Gehalt an Natrium; es enthält das Blaue mehr Natrium als das Rothe und das Rothe wieder mehr als das Gelbe.[5] Es lag also der Gedanke nahe, ein rothes und gelbes Ultramarin direct zu erhalten, wenn man in der zu brennenden Ultramarinbildung für Blau den Natriumgehalt verringere. Da es mir denn auch, wenn gleich erst in geringen Mengen gelungen ist, aus einer an Natrium ärmeren Ultramarinblau-Mischung Roth und Gelb direct herzustellen, so wird man auch hieraus den Schlufs ziehen dürfen, dafs das rothe Ultramarin die Gruppe Hydroxyl nicht enthalte.

Weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand behalte ich mir vor, da ich gegenwärtig mit Untersuchung hierüber noch beschäftigt bin. Stellen wir zum Schlufs aber noch die Frage auf, ob die rothe, gelbe und violette Ultramarinfarbe (welch letztere ein Uebergangsstadium von Blau und Roth ist) überhaupt irgend einen praktischen Werth und eine Zukunft habe, so mufs diese Frage mit „Nein" beantwortet werden. Eine schöne feurige und dabei beständige blaue Deckfarbe, wie es das Ultramarinblau ist, war und ist noch ein Bedürfnifs und wird es wohl auch bleiben; violette rothe und gelbe Farben dagegen sind nach jeder Richtung hin zufriedenstellend vorhanden und zwar mit feuerigerem Ansehen und stärkerer Deckkraft als das rothe, violette und gelbe Ultramarin.

Pfungstadt. Februar 1879.

Zur Fabrikation des Methylanilins; von Carl Häufsermann.

Das Dimethylanilin wird in Deutschland meist durch Erhitzen eines Gemenges von Methylalkohol mit krystallisirtem Anilinchlorhydrat dargestellt, während man in den französischen Anilinfabriken vielfach an Stelle von festem Chlorhydrat eine Mischung von Anilin mit gewöhnlicher Salzsäure verwendet. Diese letztere Arbeitsweise liefert ein Product, das dieselbe Violettausbeute gibt wie das aus festem Chlorhydrat gewonnene Dimethylanilin[6] und gewährt dabei, abgesehen von dem allerdings nur sehr geringen Preisunterschied, einige kleine Vortheile. Das Beschicken des Autoclaven mit krystallisirtem Anilinsalz ist nämlich unter allen Umständen eine langwierige Operation, ob man nun den Deckel des Autoclaven abschraubt, was an sich zu einem grofsen Zeitverlust Veranlassung gibt, oder ob man das Salz in kleinen

---

[5] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1873 Bd. 6 S. 1450.

[6] Es ist jedoch denkbar, dafs bei der Anwendung von wässeriger Salzsäure an Stelle von wasserfreiem Chlorhydrat leichter ein Ueberhitzen des Dimethylanilins und in Folge dessen eine Bildung der entsprechenden Toluidine stattfindet.

Mengen durch eine im Deckel befindliche, mit Hilfe einer Schraube verschliefsbare, kleinere, Oeffnung einfüllt. Beim Arbeiten mit Anilin und Salzäure benutzt man natürlich nur diese kleine Oeffnung, die dann zum Einfüllen der betreffenden Flüssigkeiten und nach Vollendung der Operation und hinlänglichem Erkalten der Reactionsmasse zum Einsetzen eines Hebers, bezieh. zum Entleeren dient.

An Stelle des in *D. p. J.* 1878 230 245 erwähnten kupfernen oder dicken emaillirten gufseisernen Autoclaven verwendet man bekanntlich sehr zweckmäfsiger Weise einen gewöhnlichen, nicht emaillirten Autoclaven, der mit einem 1^{cm} starken und emaillirten Einsatzkessel versehen ist, welcher ziemlich genau in den Ueberkessel oder den eigentlichen Autoclaven pafst. (Die Zwischenräume dieser beiden aus Gufseisen bestehenden Kessel werden mit Blei ausgegossen.) Wird nun im Lauf der Zeit das Email angegriffen, so ersetzt man einfach den inneren Kessel, dessen Anschaffungskosten bei seinem geringen Gewicht nur unbedeutend sind, durch einen neuen. Man erspart auf diese Weise die Fracht und die Kosten für das Abdrehen des schweren Autoclaven behufs einer frischen Emaillirung.

Man verwendet bei dieser Methode, die übrigens auch zur Darstellung von Monomethylderivaten[7] dient, auf 100 Th. Anilin durchschnittlich 85 Th. Methylalkohol und 100 Th. Salzsäure, wenn man Dimethylanilin erzielen will, und erhitzt zweckmäfsig im Oelbad auf etwa 230^0, bis man eine Spannung von annähernd 20^{at} erreicht. Sobald der Procefs der Methylirung beendet ist, sinkt der Druck auch bei verstärktem Feuer. Das in letzter Zeit in der Fabrik von *Brigonnet und Sohn* in St. Denis eingeführte Verfahren (Behandlung von Anilin mit aus Trimethylaminchlorhydrat gewonnenem Methylchlorür) liefert zwar gleichfalls ein sehr gutes Dimethylanilin, ist aber zur Zeit noch zu kostspielig, so dafs bis jetzt gröfsere Mengen eines auf diesem Wege erhaltenen Productes noch nicht in Handel gekommen sind.

Ueber das Schmelzen von Eisen im Cupolofen; von A. Ledebur.

In der Abhandlung über Cupolöfen (S. 38 d. Bd.) findet sich ein kleines Mifsverständnifs, indem aus der von mir gegebenen Formel für den Effect dieser Oefen gefolgert wird, dafs ich eine ausschliefsliche Verbrennung zu Kohlensäure in denselben voraussetze. Wie man aber die Nutzleistung eines Cylindergebläses berechnet als Quotient aus der effectiven Windmenge, dividirt durch den Querschnitt mal Geschwindigkeit des Gebläsekolbens — gleichviel, ob der Cylinder bei Beendigung des Hubes vollständig mit Luft von atmosphärischer Dichtigkeit angefüllt war oder nicht — so berechne ich den Effect von Schmelzöfen für indifferente Schmelzung, wie ich auf S. 212 meines

[7] Vgl. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2278.

Lehrbuches ausgeführt habe, als den Quotienten aus der nutzbar gemachten Wärme durch diejenige Wärme, welche der verwendete Brennstoff *bei völliger Verbrennung entwickelt haben würde*, gleichviel ob vollständige Verbrennung thatsächlich stattfand oder nicht. Ich gehe dabei von der Voraussetzung aus, dafs eine unvollständige Verbrennung eben der Construction des Schmelzapparates zur Last fällt, bei dem *Vergleiche* verschiedener Apparate also nicht etwa denselben gutgeschrieben werden darf. Ausführlicher habe ich mich über die verschiedenen Methoden der Effectberechnung in meinem Büchlein: *Die Oefen für metallurgische Processe* (Freiberg 1878) ausgesprochen.

Ich kann aus einer längern Praxis bezeugen, dafs ein Cupolofen, auch der bestgeführte, unmittelbar nach dem Anblasen, so lange nicht rasche Abkühlung der aufsteigenden Kohlensäure durch die entgegen rückenden Eisenstücke stattfindet, überhaupt, so lange das Verhältnifs des Brennstoffes zum Eisensatze noch beträchtlich ist, vorwiegend Kohlenoxyd aus der Gicht entläfst, deutlich erkennbar an der blauen Flamme; dasselbe nimmt bei richtiger Windführung und richtig bemessenem Eisensatze bald ab und verschwindet bis auf geringe Mengen, die sich wohl stets finden werden. Wenn der „Ofen niedergeht", d. h. das Aufgeben aufhört, erscheint das Kohlenoxyd wieder, weil jetzt wiederum die Abkühlung von oben her nachläfst und die Kohlensäure in Folge dessen durch die glühenden Kohlen reducirt wird. [1] Je dichter der Brennstoff, desto reichlicher ist natürlich die Kohlensäurebildung, desto günstiger der Wirkungsgrad des Ofens.

Miscellen.

Schufswächterschütze für mechanische Webstühle.

Um die vorn an den Stahlschützen der *Sächsischen Maschinenfabrik* in Chemnitz (*1872 **203** 4) angebrachten Zungenfedern vor dem Zerspringen zu schützen, benutzt *Herm. Kühn* in Chemnitz (D. R. P. Nr. 2565 vom 5. März 1878) ebenso wie *Walther* (*1878 **230** 508) zweitheilige Federn. Es sind in der Vorderwand des Schützenkastens zwei Stück Stahlplatten drehbar gelagert, welche in der Mitte der Schütze etwas über einander liegen und durch Federn so beeinflufst werden, dafs die eine die andere nach aufsen zu drücken sucht, die letztere aber, immer schwach nach innen federnd, nur bis zu einem gewissen Mafse diesem Drucke folgt. Die stärkere und nach aufsen federnde Platte ist mit dem Stift verbunden, welcher in die Schützenöffnung eintritt, wenn der Stuhl ausgerückt werden soll. Die Platten können sehr stark gemacht werden, während man die Federn aus sehr schwachem Uhrfederblech herstellt, ohne dafs ein Brechen derselben zu befürchten ist.

Gewebe aus Cacaofaser.

Der Grobheit der Fäden und der Härte des Materials zufolge hat man bisher nur glatte Gewebe aus Cacao- und damit verwandten Fasern hergestellt. *W. J. Sly* und *Th. Wilson* in Lancaster stellen jetzt auch gemusterte Gewebe aus solchen Fasern her und haben sich die dazu nöthigen Vorrichtungen patentiren lassen. Die Webstühle sind ähnlich denjenigen, welche man für das Weben der glatten Stoffe verwendet; nur die Herstellung des Faches ist eine andere. Es werden besonders geformte Maillons angewendet und diese gewöhnlich in sechs Reihen angeordnet. Sämmtliche Augen sind mit einer Jacquardvorrichtung verbunden, deren Maschine ebensowohl Oberfach als Unterfach macht, bei welcher sich somit gleichzeitig der Messerkasten hebt

[1] Die Analysen auf S. 39 und 40 zeigen, dafs diese theoretischen Folgerungen wenigstens nicht allgemein zutreffen. *F.*

und der Platinenboden senkt. Ebenso lassen sich Schäfte verwenden, welche mit Hilfe einer Schaftmaschine oder eines Excenterapparates die Fäden in gleicher Weise hoch und tief bewegen, als es durch die Jacquardmaschine erfolgt. Arbeitet man solche Stoffe mit gewöhnlichen Helfen, so mufs ein jeder Kettenfaden besonders gespannt werden und ein Apparat vorhanden sein, welcher beim Anschlagen des Rietblattes die Spannung nachläfst. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 328.)

Verfahren zur Herstellung von Spritzenschläuchen.

A. Messer und *J. L. Martiny* in St. Denis (D. R. P. Nr 2594 vom 21. November 1877) lassen den mit Gerbsäure getränkten Hanfschlauch, wie dies bei dem früheren Verfahren üblich ist, durch Walzen gehen, füllen ihn mit Wasser, damit die mittels eines Eisendrahtes eingezogene, nur $0^{mm},5$ starke Einlage aus vulkanisirtem Kautschuk, welche vorher mit einer Lösung von nicht vulkanisirtem Kautschuk bestrichen war, leicht und ohne seitliche Reibung eingeführt werden kann. Ist dies geschehen, so lassen sie das Wasser ablaufen, biegen die Ränder der Einlage aufsen über die Ränder des Hanfschlauches um und pressen nun Wasser ein, bis sie einen Druck von 8 bis 10^{at} erreichen. Hierdurch verbindet sich die Einlage mit dem Hanf, ohne aber durch dessen nasse Poren hindurchgepreſst zu werden, wie dies bei dem sonst üblichen Verfahren mittels Dampfdruck leicht geschieht. Nach 2 bis 3 Stunden läfst man die Hälfte des Wassers ausfliefsen, bringt den Schlauch in einen Vulkanisirkessel und gibt einen Dampfdruck von 4 bis $4^{at},5$.

Rohrspaltmaschine von Otto Marr in Hamburg.

Diese Maschine (*D. R. P. Nr. 2642 vom 2. März 1878) dient dazu, spanisches Rohr der Länge nach in mehrere Theile derart zu spalten, dafs ein Kern von rundem oder vier- oder mehrseitigem Querschnitt herausgeschält und die harte glänzende Rinde in mehreren Streifen abgetrennt wird, deren Anzahl je nach der Form des verwendeten Messers und dem Durchmesser des verarbeiteten Rohres 4 bis 12 betragen kann. Das zu spaltende Rohr wird durch die horizontale Einführungshülse zwischen zwei Walzenpaare gebracht, welche mit Gummi überzogen sind. Diese, mittels Zahnräder umgetrieben, schieben das Rohr durch Centrirbacken an das Messer an. Letzteres ist in eine conische Bohrung des Messerkopfes eingesteckt und besitzt eine den zu bildenden Kern umschliefsende Schneide und die entsprechende Zahl radialer Schneiden. Das hier gespaltene Rohr tritt zwischen den Schneiden hindurch; hinter diesen fängt eine Hülse die einzelnen abgespaltenen Fäden auf und leitet sie zu beiden Seiten hinaus, während der Kern geradeaus durch ein hier vorhandenes drittes Walzenpaar geht. Da die Achsenlage der unteren Walzen unverrückbar ist, so wird der Mittelpunkt von dünnerem Rohre tiefer liegen als jener von dickerem. Um nun dennoch stets centrale Einleitung desselben in die Centrirbacken und das Messer zu ermöglichen, sind diese beiden Theile an einem vertical verstellbaren Schieber angebracht. Die Centrirbacken werden durch Winkelhebel parallel gegen einander geschoben und sind für verschieden starke Rohre mit wechselbaren Stahlbeilagen versehen; letztere bilden eine Leitrinne von quadratischem Querschnitte. Zum Wechseln des Messers kann der Messerkopf durch Entfernen eines einzigen zur Feststellung dienenden Stiftes aus der Maschine herausgehoben werden.

Herstellung von langen Metallbändern.

Zur Herstellung von langen und dünnen Metallbändern in Längen von 100^{m} und darüber und in Stärken von $0^{mm},1$ aufwärts, sowie auch façonnirter Metallstäbe im warmen Zustande wurde von *Max Bongardt* zu Limburg in Westfalen (*D. R. P. Nr. 2810 vom 24. März 1878) eine Vorrichtung erfunden, welche aus einem entsprechenden Walzenpaare, einem Zug-Wärmeofen und

dahinter liegenden Gebläseofen besteht. Die dünnen Bänder sowohl, wie die zu façonnirenden Stäbe werden im Gebläseofen vorgewärmt, aus diesem durch eine im Zug-Wärmeofen befindliche Röhre aus feuerfestem Material geleitet, zur Rothglühhitze gebracht, beim Austritte aus der letzteren den Walzen zugeführt und endlich nach der Walzung auf einen Haspel aufgerollt. Die Walzenvorrichtung kann auch an beiden Kopfseiten der Oefen angebracht werden, um das Walzen eines Stückes bis zur Fertigstellung ununterbrochen zu ermöglichen.

Behandlung der Kohle zu Mikrophonen.

Hughes erhielt die beste mikrophonische Wirkung von (Zeichen-) Kohlen, die er langsam weifsglühend gemacht und dann plötzlich in Quecksilber getaucht hatte, wobei das Metall sofort in Kügelchen in die Poren der Kohle eindringt. Mit einem Ueberzuge von Platin versehene oder mit Platinchlorür getränkte Kohle gab keine bessere Wirkung als die mit Quecksilber behandelte. Pfaffenholzkohle, in einem Zinn und Zink oder ein anderes sich leicht verflüchtigendes Metall enthaltenden eisernen Tiegel zum Weifsglühen gebracht, wird ebenfalls metallisirt und ist gut, wenn sich das Metall in starker Vertheilung in ihren Poren befindet, oder wenn es keine Verbindung mit ihr eingeht. So in die Kohle eingeführtes Eisen gab mit die beste Wirkung. Tannenholzkohle, ein schlechter Leiter, erlangt auf diese Art ein grofses Leitungsvermögen. (Nach den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1179.)

Die Bestimmung des magnetischen Meridians mittels des Telephons.

Diese Bestimmung hält *H. de Parville* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 405) für möglich, wenn dessen kurzer Magnet durch einen wenigstens 1^m langen, weichen Eisenstab ersetzt wird. Je nachdem dieser dann im magnetischen Meridiane oder senkrecht dazu liegt, wird er dem als Empfänger benutzten Telephone die Töne im Maximum oder Minimum ihrer Stärke zuführen. — *De Parville* meint, es würden sich so am Bord der Schiffe vielleicht auch die Bussolen corrigiren lassen, besonders wenn deren Angaben durch benachbarte Eisenlager oder Magnetberge gefälscht wären. — Aufserdem glaubt er so noch eine automatische Controle der Compafsangaben erlangen zu können, indem er die durch die Wendungen des Schiffes veranlafsten Aenderungen des magnetischen Zustandes eines mehrere Meter langen weichen Eisenstabes mittels der durch sie in einer über den einen Pol desselben gesteckten Spule inducirten Ströme in einem auf diese Weise empfindlichen Schreibapparate wirken läfst, wie sie in der transatlantischen Telegraphie benutzt werden.

Neue Elemente.

Aufser dem Philippium (1878 **230** 283) hat *Delafontaine* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 632) im Samarskit ein neues Metall entdeckt, welches er „*Decipium*“ (von *decipere* täuschen) nennt, dessen Oxyd der Formel DpO oder besser Dp_2O_3 entspricht. Im Samarskit von Nord-Carolina sind demnach folgende Erden nachgewiesen worden:

Die Oxyde von	Aequivalent			Farbe derselben
Yttrium . . .	YO	=	74,5	weifs
Erbium	ErO	=	130	rosa
Terbium [1] . . .	TbO	=	114 bis 115	orange
Philippium . . .	PpO	=	90	gelb

[1] Vgl. namentlich *Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie. Anorganische Chemie*. 6. Auflage. Bd. 2 Abtheilung 1 S. 584. (Heidelberg 1878. *Carl Winter's* Universitätsbuchhandlung.)

Die Oxyde von	Acquivalent	Farbe derselben
Decipium . . .	DpO = 122 (?)	weifs (?)
Thorium . . .	ThO_2 = 267,5	weifs
Didym	DiO = 112 bis 114	bräunlich
Cer	— —	blafsgelb.

Delafontaine berichtet ferner, dafs das Didym aus dem Cerit wahrscheinlich ein Gemisch mehrerer Erden ist.

C. Marignac (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 578) hat im Gadolinit ein neues Element entdeckt, welches er „*Ytterbium*“ (von Ytterby) nennt; es gehört ebenfalls in die Terbiumgruppe.

N. Lockyer (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 673) behauptet auf Grund spectralanalytischer Versuche, dafs das Calcium und eine Reihe anderer Stoffe, selbst Silber und Gold, keine Elemente, sondern zusammengesetzte Körper seien. — Ehe es ihm nicht gelingt, auch nur 1^{mg} Calcium in Kupfer, Gold u. s. w. wirklich zu verwandeln, zeigen seine Versuche nur, dafs die Körper bei verschiedenen Temperaturen auch verschiedene Spectrallinien geben.

Griechische Gerbstoffe; von H. Jahn.

In den griechischen Gerbereien wird namentlich die Valonia oder Valonidia benutzt, die natürlichen Fruchtbecher einiger in Griechenland, Kleinasien und Syrien vorkommenden Eichensorten, namentlich *Quercus aegilops* und *Valonia camata*. Man unterscheidet in Griechenland:

A) Die sogen. reife Valonia, die von selbst von den Bäumen fällt, und die man von Ende Juni bis Ende Juli sammelt. Dieselbe repräsentirt die beste Qualität, und zwar macht man den Unterschied zwischen *Chamada*: grofse Stücke, mit nach oben gekehrten Schuppen, welche die Eichel vollständig einschliefsen, und *Chamadina*: kleine Stücke, von der Gröfse einer Nufs, mit meist verkrüppelten Eicheln, die gleichfalls vollständig von den Schuppen eingeschlossen sind.

B) Die sogen. unreife Valonia, welche man von den Bäumen abschlägt, und die im September und October gesammelt wird. Man unterscheidet: *Rabdista* (von ῥάβδος, Stab): der Kelch ist frei, die Schuppen nach oben gekehrt, und *Chondra* (von χονδρός, grob): der Kelch ist gleichfalls frei, die Schuppen stehen entweder horizontal, oder sind nach unten gekehrt.

Die Valonia der Klasse A ist meist von heller, weifser Farbe, die der Klasse B dagegen ist gewöhnlich dunkelbraun gefärbt.

Die von den Kelchen losgelösten Schuppen, welche unter dem Namen *Onillat* in den Handel kommen, sind gerbstoffreicher als die Kelche. So enthielten die Kelche einer Valonia aus der Maina (Lacedämonien) im Durchschnitt 22,6 Proc. Gerbstoff, die Schuppen derselben 36,6 Proc.

Nach den vom Verfasser in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2107 mitgetheilten Analysen sind die hellen Sorten reicher an Gerbstoff als die dunkeln. So enthielt z. B. Valonia aus der Maina folgende Gerbstoffgehalte:

	hell	dunkel
Chamada . . .	33,482 Proc.	24,51 Proc.
Chamadina . .	35,450	25,10
Rabdista . . .	30,08	—
Chondra . . .	27,0276	22,26

Dunkle Chondra aus Chea enthielt sogar nur 12,3 Proc. Gerbstoff. Griechische Knoppern enthielten 22,41, Galläpfel 47,6 Proc. Gerbstoff.

Von gerbstoffhaltigen Rinden werden hauptsächlich Fichtenrinden verwendet. Eine solche von Kreta ergab 9,8, eine aus Kleinasien 17,3 Proc. Gerbstoff.

Zur Herstellung von Wolfram.

Zur Stahlfabrikation ist nach *F. Filsinger* (*Deutsche Industriezeitung*, 1878 S. 246) das auch nach der Behandlung mit verdünnter Salzsäure immer noch

Gangart, Schwefel- und Arsenverbindungen enthaltene Wolframerz weniger vortheilhaft, als das aus dem käuflichen wolframsauren Natron hergestellte Wolfram. Zu diesem Zweck wird das pulverisirte Salz mit seinem doppelten Gewicht Salzsäure von 1.18 bis 1,19 sp. G. in einem irdenen Gefäfse durch Einleiten von gespanntem Dampf gekocht. Dann fügt man der kochenden Masse noch 4 bis 5 Proc. vom Gewicht des Natriumsalzes Salpetersäure hinzu, kocht noch einige Zeit und läfst die dunkelgelbe Wolframsäure absetzen. Nun wird durch Decantiren, schliefslich auf Beuteln gut ausgewaschen. Zur Reduction der erhaltenen Säure, welche, wenn lange genug gekocht wurde, getrocknet und zerrieben ein dunkelcitrongelbes Pulver darstellt, vermischt man sie mit 10 Proc. feinem Holzkohlen- und 2 bis 3 Proc. Harzpulver möglichst innig, drückt das Gemisch in einen Graphittiegel, dessen Deckelfuge bis auf eine kleine Oeffnung gut mit Thonbrei verstrichen wird, und glüht mehrere Stunden möglichst heftig. Zur vollständigen Reduction ist anhaltende Weifsglühhitze erforderlich; wird diese nicht oder nicht lange genug erreicht, so findet man beim Oeffnen des Tiegels seinen Inhalt nicht selten in eine schuppig-krystallinische, glänzende, blauviolette Masse verwandelt, das sogen. blaue Oxyd, bezieh. wolframsaures Wolframoxyd. Bei gelungener Reduction ist der stark zusammengefallene Tiegelinhalt glänzend dunkelgrau, aber noch leicht zerreiblich; er wird gepulvert, durch Abschlämmen mit Wasser vom Kohlenüberschufs gereinigt und enthält dann ungefähr 85 bis 90 Proc. metallisches Wolfram.

Ueber eine dritte Form von Kohlenstoff im Stahl.

Wenn Flufsstahl (Tiegel- oder Bessemerstahl) in Salpetersäure von 1,2 sp. G. gelöst wird, so entsteht in der Flüssigkeit ein brauner flockiger Niederschlag, welcher beim Erhitzen verschwindet. Wenn dagegen Graphit oder ungebundener Kohlenstoff vorhanden ist, so bleiben die Flocken ungelöst, selbst nach mehrstündigem Erwärmen im Wasserbad, und werden weder durch Alkohol, noch durch Alkalien angegriffen. Bei der Behandlung von Schweifsstahl (Puddelstahl, Blasen- oder Cementstahl) mit Salpetersäure in obiger Weise bildet sich in der grünlichen Lösung auf dem Boden des Gefäfses ein sammtartiges schwarzes Pulver, welches wohl äufserlich dem Graphit gleicht, sich aber durch Erhitzen vollständig löst. Diese Erscheinungen veranlafsten den Chemiker der *Black Diamond Steel Works* in Pittsburg. *H. G. Debrunner*, zu fortgesetzten Untersuchungen in dieser Richtung; die Resultate berechtigen zu der Annahme, dafs der Kohlenstoff nicht nur in den uns bisher geläufigen beiden Formen mit Eisen in Verbindung tritt, d. h. nicht nur als chemisch gebundener Kohlenstoff oder als Graphit, sondern dafs derselbe noch eine andere dritte Form annehmen kann, welche *Debrunner* halbgebundenen Kohlenstoff nennt.

Jedenfalls gibt uns das abweichende Verhalten des Kohlenstoffes beim Auflösen ein Mittel in die Hand, auf verschiedene Art erzeugte Eisen- und Stahlsorten zuverlässig von einander zu unterscheiden. Warm erblasenes Kokesroheisen enthält den meisten Kohlenstoff als Graphit, den Rest chemisch gebunden. Warm erblasenes Holzkohleneisen dagegen enthält Graphit, chemisch gebundenen und halb gebundenen Kohlenstoff, und zwar beträgt der Gehalt an beiden letzteren zusammen etwa denjenigen an Graphit allein, und der chemisch gebundene überwiegt den halbgebundenen Kohlenstoff. Bei kalt erblasenen Holzkohlenroheisen herrscht der halbgebundene Kohlenstoff vor und dieser zusammen mit dem chemisch gebundenen Kohlenstoff übersteigt den Gehalt an Graphit. Da nebenher die Menge des vorhandenen Siliciums ein Kriterium für warm oder kalt erblasenes Roheisen ist, so gibt uns die Anwesenheit oder Abwesenheit von halb gebundenem Kohlenstoff den Mafsstab zur Beurtheilung, ob ein Roheisen mit Kokes oder bei Holzkohlen erblasen ist.

Bessemer-, Tiegel- und im offenen Herd erzeugter Stahl enthält chemisch gebundenen Kohlenstoff, zuweilen auch Spuren von Graphit, aber nie halbgebundenen Kohlenstoff. Blasenstahl, Puddelstahl und gepuddeltes Eisen

dagegen sind charakterisirt durch die Anwesenheit von halbgebundenem Kohlenstoff. Durch Aushämmern dünner Stäbe oder Platten wird ein Theil, aber nie die ganze Menge des vorhandenen halbgebundenen Kohlenstoffs in chemisch gebundenen Kohlenstoff verwandelt. (Nach dem *Iron*, 1878 Bd. 12 S. 775.) —*r*.

Zur Statistik der technischen Hochschulen.

Einer Rede von *H. Brachelli* (d. Z. Rector an der technischen Hochschule zu Wien) entnehmen wir folgende statistische Nachrichten über technische Hochschulen:

Bezeichnung		Docenten und Assistenten	Studirende	Kosten auf 1 Hörer
				M.
Bau-Akademie in Berlin	1877/78	74	1027	268
Gewerbe-Akademie in Berlin	„	50	692	402
Technische Hochschule in Hannover	„	45	745	196
„ „ „ Aachen	„	46	605	410
„ „ „ München	„	80	1180	364
„ „ „ Dresden	„	55	661	433
„ „ „ Stuttgart	„	72	543	515
„ „ „ Carlsruhe	„	52	588	414
„ „ „ Darmstadt	„	30	213	740
„ „ „ Braunschweig	„	31	179	1034
Zusammen im deutschen Reiche		535	6434	394
Technische Hochschule in Wien	1877/78	80	1545	317
„ „ „ Graz	„	50	265	717
„ „ „ Brünn	„	31	164	914
„ „ „ Lemberg	„	38	225	657
Böhmisches polytechnisches Institut in Prag	„	51	658	370
Deutsches polytechnisches Institut in Prag	„	43	488	
Josephs-Polytechnikum in Budapest	„	52	728	522
Zusammen in Oesterreich-Ungarn		345	4073	437
Frankreich	1877/78	155	1161	964
Italien	„	157	2113	—
Rufsland	„	226	2315	—
Belgien	„	66	693	—
Schweiz	„	128	1056	364
Ingenieurschule in Madrid	1878	12	41	—
Architecturschule in Madrid	„	10	?	—
Schule für Handel und Industrie in Madrid	„	11	?	—
Polytechnische Schule in Lissabon	1877	27	201	—
Polytechnische Akademie in Porto	1878	16	?	—
Polytechnische Schule in Athen	1877/78	10	235	—
Technische Facultät in Belgrad	1878	13	16	—
Technische Hochschule in Stockholm	1877/78	36	278	—
Polytechnische Lehranstalt in Kopenhagen	„	24	229	—
Polytechnische Schule in Delft	1875/76	26	260	—

Zur Statistik der englischen Sodafabrikation.

Clapham macht folgende Mittheilungen über das Anwachsen und die Veränderungen der englischen Soda-Industrie.

	1862	1877
Schwefelkiesverbrauch	72 100t	132 100t
Salzverbrauch	91 440	195 600

Mactear gibt für die gesammte Erzeugung Grofsbritanniens an:

	1862	1876
Die gesammte Sodaproduction . .	206 300t	436 900t
Die angelegten Kapitalien . . .	2 000 000 £	7 000 000 £.

Clapham stellt Folgendes für den Tyne-Bezirk auf (wobei er die Zahlen für das J. 1877 als angenäherte bezeichnet):

	1862	1877
Calcinirte Soda (*„Alkali"*)	44 200t	90 240t
Krystallsoda	52 120	118 800
Bicarbonat	7 570	7 520
Kaustische Soda	510	1 525
Chlorkalk	11 380	30 500.

(Nach der *Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 230.) *F. B.*

Ueber den Schwefelgehalt fossiler Harze.

Nach *O. Helm* (*Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 213 S. 496) zeigen bei 200 bis 500facher Vergröfserung Dünnschliffe des milchweifsen Bernsteines sehr feine, runde, geschlossene Blasenräume, welche am gröfsten beim knochenfarbigen Bernstein sind. Diese Blasenräume sind beim frisch der See entnommenen Bernstein mit Wasser gefüllt, welches beim Erwärmen allmälig verdunstet. Ist die Feuchtigkeit durch jahrelanges Liegen an der Luft verdunstet, so füllen sich die Blasenräume wieder mit Wasser an, wenn trockner Bernstein längere Zeit in Wasser gelegt wird. Bernstein ist demnach für Wasser und Luft durchdringlich; in gleicher Weise scheinen schwefelhaltige organische Stoffe in denselben eingedrungen zu sein, da nach *O. Helm* der Bernstein 0,26 bis 0,42 Proc. Schwefel enthält. Bei der trocknen Destillation des Bernsteines geht der Schwefel in das Destillat über, in die alkoholische und ätherische Lösung des Harzes gehen aber nur geringe Antheile der schwefelhaltigen Stoffe.

Der *Gedanit*, ein mit dem Bernstein zusammen vorkommendes Harz, das sich von demselben aber durch geringere Härte und abweichendes Lösungsvermögen unterscheidet, auch keine Bernsteinsäure enthält, hat folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . .	81,01
Wasserstoff . .	11,41
Sauerstoff . . .	7,33
Schwefel . . .	0,25
	100,00.

Der Schwefel ist ebenfalls an organische Substanz gebunden.

Ein syrischer *Asphalt* enthielt 0,19 Proc. Schwefelsäure, 0,16 Proc. Schwefel an Eisen gebunden und 8,78 Proc., ein amerikanischer Asphalt sogar 10,85 Proc. Schwefel in Verbindung mit organischer Substanz.

Ozokerit enthält keinen Schwefel.

Ueber die Säuren des Holzessigs.

Als Fortsetzung ihrer Versuche über die Producte der Holzdestillation (1877 **225** 311) theilen *G. Krämer* und *M. Grodzki* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1356 mit, dafs sie aus den bei der Darstellung von essigsaurem Natron aus Holzessig erhaltenen Mutterlaugen, aufser Essigsäure, Ameisensäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Crotonsäure und Angelikasäure dargestellt haben.

Von demselben Cellulose- oder Zuckermolecül ausgehend sind wir somit im Stande, drei ganz verschiedene Spaltungen zu bewirken:

Durch Alkoholgährung. Neben Aethyl- und Propylalkohol Isobutyl- und Isoamylalkohol, d. h. also Alkohole mit paaren und unpaaren Kohlenstoffatomen.

Durch Buttersäuregährung. Neben Essigsäure normale Buttersäure und normale Capronsäure, also Säuren mit paaren Kohlenstoffatomen.

Durch trockne Destillation. Neben Essigsäure und Propionsäure normale Buttersäure und normale Valeriansäure, also Säuren mit paaren und unpaaren Kohlenstoffatomen.

Arsenhaltiger Traubenzucker.

J. Cloüet (*Bulletin de la Societé industrielle de Rouen*, 1877 Bd. 5 S. 480) hat in den meisten Traubenzuckern des Handels Arsen nachgewiesen, welches auf die zu der Herstellung der Glucose verwendete Schwefelsäure zurückgeführt werden mufs. 1k Traubenzucker enthielt bis 7mg Arsenik — ein Umstand, der beim Gallisiren des Weines Beachtung verdient.

Vereinfachte Butterprüfung; von E. Reichert.

Während *O. Hehner* (1877 **225** 404) durch Destillation der verseiften Butter mit Schwefelsäure keine übereinstimmenden Resultate bekam, empfiehlt *Reichert* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 68 folgendes vereinfachte Verfahren: 2g,5 wasserfreies, durch Baumwolle filtrirtes flüssiges Butterfett werden in einem etwa 150cc fassenden Kölbchen mit 1g festem Kaliumhydrat und 20cc 80 procentigem Weingeist auf dem Wasserbade bis zur völligen Verseifung erhitzt. Hierauf werden 50cc Wasser und nach geschehener Lösung 20cc verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) zugefügt. Man unterwirft nun den Inhalt des Kölbchens der Destillation mit der Vorsicht, dafs man, um das Stofsen der Flüssigkeit zu vermeiden, einen schwachen Luftstrom durch letztere leitet. Auch empfiehlt es sich eine Kugelröhre mit weiter Oeffnung, wie solche bei der Bestimmung des Siedepunktes angewendet wird, mit dem Kölbchen zu verbinden, um ein Ueberspritzen von Schwefelsäure zu verhüten. Das Destillat, welches namentlich bei butterarmen Fetten und bei rascher Destillation stets etwas feste Fettsäuren absetzt, wird unmittelbar durch ein angefeuchtetes Papierfilter in ein 50cc-Fläschchen filtrirt. Nachdem etwa 10 bis 20cc davon übergegangen, gieſst man das Destillat wieder in das Kölbchen zurück und setzt hierauf die Destillation fort, bis das Fläschchen genau 50cc Destillat enthält. Das Destillat, welches bei mäfsigem Gange der Destillation eine wasserhelle Flüssigkeit bildet, wird sofort nach Zusatz von 4 Tropfen Lackmustinctur mit $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge titrirt. Die Titration ist beendet, wenn die blaue Farbe des Lackmus auch nach längerer Zeit bestehen bleibt.

Nach den Versuchen des Verfassers erfordert das Destillat für Butter 13 bis 15, im Durchschnitt 14cc Natronlauge, Oleomargarin dagegen nur 0,95, Schweinefett 0,3, Nierenfett und Rüböl 0cc,25 Natron. *Reichert* meint, jede Butter, deren Destillat mehr als 13cc Natron gebraucht, könne als echt bezeichnet werden; sie sei aber zu beanstanden, sobald sie weniger als 12cc,5 neutralisire.

Um den wahrscheinlichen Butterfettgehalt eines Fettgemisches in Procenten zu finden, ziehe man von der Anzahl der zur Titration verbrauchten Cubikcentimeter Natronlauge 0,3 ab und multiplicire den Rest mit 7,3.

Buttersalz der Saline Schönebeck.

Sogenanntes Rundpfannensalz obiger Saline hat nach einer im Laboratorium der Bergakademie in Berlin ausgeführten Analyse folgende Zusammensetzung, ist also auch als rein zu empfehlen (vgl. 1878 **230** 513):

Chlornatrium	96,89
Schwefelsaures Natrium . .	0,59
Schwefelsaures Calcium . . .	1,82
Chlormagnesium	0,16
Wasser	0,54
	100,00.

Ueber die Entstehung der rothen Farbe beim Einsalzen und Räuchern des Fleisches; von A. Hartdegen in Cassel.

Der Umstand, dafs beim Einsalzen des Fleisches durch das Austreten eines beträchtlichen Theiles Fleischsaftes dasselbe in seiner Zusammensetzung bedeutend nachtheilig verändert wird, in Folge dessen die Wissenschaft über das Einsalzen des Fleisches behufs seiner Conservirung so zu sagen den Stab gebrochen, ist auch jedenfalls die Ursache, dafs, eben von wissenschaftlicher Seite dieser Procefs nicht noch genauer untersucht und beleuchtet worden ist. Trotzdem ist, besonders den älteren Aerzten, die ausgezeichnete Wirkung des Genusses guten reifen Schinkens, welcher doch auch eingesalzen und dann erst geräuchert ist, für Reconvalescenten wohl bekannt — eine Wirkung, die mit vielen jetzigen Producten dieser Art nicht erreicht wird. In der Neuzeit sind die Schinken des Handels zum grofsen Theil amerikanischen Ursprunges, denen am Productionsorte, um dieselben für den europäischen bezieh. deutschen Markt wenigstens dem Aeufsern nach geeignet zu machen, der dem sogen. westfälischen Schinken eigene Schnitt gegeben wird, und welche in Folge gewisser Zuthaten zum Salzen, um das Eindringen desselben zu erleichtern, dem längeren Transport bezieh. längerer Aufbewahrung im gesalzenen Zustande und dem in Folge dessen dem Räuchern dann noch vorhergehenden Entsalzen noch mehr ausgelaugt sind und in ihrem Geschmack und ihrer Wirkung den früheren Producten dieser Art, mit welchen sie nur das Aeufsere gemein haben, nicht im Entferntesten an die Seite zu stellen sind. In gut behandelten Schinken bilden sich naturgemäfs bei weiterer Aufbewahrung, in mild gesalzenen früher, bei strenger gesalzenen etwas später, leichte Umänderungsproducte, welche, wenn nicht im Uebermafs vorhanden, demselben erst seine sogen. Reife, seinen Wohlgeschmack und sein Wohlbekommen geben.

Was nun die Bildung der rothen Farbe betrifft, welche bei manchen Fleischwaaren so sehr und mit Recht geschätzt wird, wenn dieselbe auf natürlichem Wege entstanden ist, so beruht dieselbe auf einem sehr leichten Zersetzungsprocefs, welcher durch die gleichzeitige Anwesenheit von Salz an seiner nachtheiligen Ausdehnung gehindert wird, so dafs die entstehende rothe Farbe durch das Salz gewissermafsen fixirt wird. Ein zu grofser Zusatz von Salz beim Einsalzen, besonders im Anfange, wie alle sonstigen für die Conservirung angezeigten Mittel, Kälte, Siedhitze, Weingeist, Salicylsäure, lassen die rothe Färbung des Fleisches gar nicht entstehen. Räuchern, nach vorher gut ausgeführtem Einsalzen, eigentlich ein leichtes Trocknen im Rauche, wobei mehr das sich bei der Verbrennung des Räuchermaterials entwickelnde Kohlenoxydgas als die Destillationsproducte des Holzes günstig wirkt, hebt die Röthe noch mehr und schöner hervor und macht dieselbe durch das gleichzeitige leichte Austrocknen constanter.

Es geht aus Vorstehendem wohl hervor, dafs, um möglichst gelungene Producte zu erzielen, es sich empfiehlt, das Salz im Anfange mäfsig und nicht auf einmal dem Fleische zuzusetzen.

Bestimmung geringer Mengen Blei.

Um in Mineralwässern und ähnlichen Flüssigkeiten, welche nur Spuren von Blei enthalten, dasselbe nachweisen zu können, dampft *G. Bischof* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 73) dieselben ein, glüht den Rückstand, zieht ihn mit einem möglichst geringen Ueberschufs an reiner Chlorwasserstoffsäure aus und filtrirt durch ein kleines Filter. Das Filtrat wird mit Schwefelwasserstoff gesättigt, dann mit wenig Ammoniak und schliefslich mit reiner Salzsäure übersättigt. Ferner wird eine Lösung von essigsaurem Blei, die in 1^{l} 10^{mg} Blei enthält, mit so viel Wasser verdünnt, dafs die Färbung der erhaltenen Lösung mit Schwefelwasserstoff etwa der vorhin bekommenen entspricht. Die dunklere Lösung wird dann mit destillirtem Wasser verdünnt, bis die Färbung in beiden Flüssigkeiten gleich erscheint, wenn man durch eine gleich hohe Flüssigkeitssäule nach einer weifsen Fläche hinsieht.

Die Bleimengen beider Flüssigkeiten verhalten sich nun wie die Volume derselben.

Zur Herstellung von Aluminium und Alaun.

E. A. Wilde (Englisches Patent vom 22. November 1876) will Alaun mit Blei und einem Flufsmittel zusammenschmelzen und aus der erhaltenen Legirung das Aluminium abscheiden (vgl. 1877 **223** 323).

Duncan (Englisches Patent vom 30. Juni 1876) schlägt vor, zur Darstellung von Aluminiumsulfat gepulverten Bauxit mit 70proc. Schwefelsäure zu mischen, dann in grofsen Behältern erstarren zu lassen.

P. und *F. M. Spence* machen Vorschläge zum systematischen Ausziehen des zur Herstellung von Alaun zu verwendenden Bauxites oder Thonschiefers (Englisches Patent Nr. 102 vom 9. Januar 1877). Nach einem späteren (englischen) Patente derselben (Nr. 2612 vom 5. Januar 1878) wird rohes Aluminiumsulfat mit einer dem Gehalt an Thonerde und Schwefelsäure entsprechenden Menge Chlorkalium und so viel schwefelsaurem Natrium oder Magnesium versetzt, dafs aus der erhaltenen Lösung Alaun krystallisirt, Chlornatrium oder Chlormagnesium aber gelöst bleibt.

Fabre formt nach dem *Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 30 S. 95 aus einem Gemisch von 80 Th. geröstetem Bauxit, 8 Th. Thon, 10 Th. Koke und 2 Th. Salpeter Steine und läfst auf diese ein Gemenge von Luft, Wasserdampf und in Kiesöfen hergestellter schwefliger Säure bei 60 bis 80° einwirken. Die gebildete schwefelsaure Thonerde wird ausgelaugt. (Französisches Patent Nr. 115 721 vom 22. November 1876).

Zur Kali-Industrie.

Durch Bohrungen ist bei Aschersleben ein durchschnittlich 35^{m} mächtiges Kalisalzlager aufgefunden, welches als Fortsetzung des Vorkommens bei Stafsfurt und Leopoldshall anzusehen ist. Dasselbe ist in den Besitz der *Mineral Salts Production and Moorlands Reclamation Company* übergegangen.

Oelfarben auf Rollvorhängen.

Die gewöhnlichen Rollvorhänge, aus einem leichten Stoff, sogen. Cassas, bestehend, sind mit Leimfarben bemalt oder bedruckt, nachdem sie zuvor mit Stärke- oder Leimwasser eine Art Appretur erhalten haben. Diese Leimfarben haben den Nachtheil, dafs sie bei längerem Gebrauch der Rollvorhänge abspringen; insbesondere gilt dies von der mit Leim aufgetragenen Goldfarbe. *J. Münch* in Cassel (D. R. P. Nr. 420 vom 23. September 1877) verwendet für seine Rollvorhänge einen viel dichteren, schwereren Stoff, welchem er vor dem Bemalen einen Oelgrund gibt, z. B. mit Bleiweifs- oder anderen Oelfarben, deren Zusammensetzung übrigens von der der gewöhnlichen Oelfarben verschieden ist. Sie sind zur Hälfte mit Oel, zur Hälfte mit Terpentinöl, welches mit Alkohol vermischt ist, abgerieben; sie enthalten auch einen Zusatz von Glycerin und werden einmal mit baumwollenen Lappen aufgetragen, worauf der Anstrich mit langhaarigen Pinseln überfahren wird. Auf dem so dicht und haltbar gemachten, elastischen und matten Stoffe werden die Muster ebenfalls mit Oelfarben und zwar dauerhaft und in warmen Tönen ausgeführt; insbesondere sitzt die Goldfarbe, der Billigkeit wegen Metall mit Goldlack, auf diesem Oelgrund so fest und haltbar, wie dies bei dem bisherigen Verfahren mit Leimfarben nicht zu erreichen ist. *Kl.*

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 405 dieses Bandes.)

Dampfkessel auf der Ausstellung (Tafel 34 und 35).

(Schlufs von S. 405 dieses Bandes.)

Der von der bekannten *Farcot*'schen Maschinenfabrik ausgestellte theilbare Siederohrkessel von 175^{qm} Heizfläche ist auf Taf. 35 Fig. 1 und 2 in 0,01 n. Gr. gezeichnet. Derselbe ist fast völlig identisch mit den zu früheren Ausstellungen gesendeten Exemplaren; als Neuerung erscheint zunächst nur der seitlich vom Kessel angebrachte Vorwärmer, welcher vom dritten Heizzuge umspült wird. Es möge kurz erinnert werden, dafs die charakteristische Eigenschaft in der lösbaren Verbindung von Siederohren sammt Feuerkiste und Rohrwänden mit dem Kesselmantel besteht, so dafs es möglich wird, nachdem die Vorderwand bei y und die hintere Rohrwand bei x (Fig. 1) von den Endflächen des Unterkessels losgeschraubt sind, das ganze Feuerrohrsystem herauszuziehen und bequem und gründlich zu reinigen. Zum Entfernen des Kesselsteins von den Siederohren bedient man sich dabei eines sägeartigen Werkzeuges, welches von verschiedenen Seiten zwischen die Rohrlücken eingeschoben wird und so sämmtliche Rohre nach und nach vollständig frei macht. Die Dichtungen bestehen einfach in den metallisch wohl abgerichteten Flächen und lassen sich bei einer genügenden Anzahl von Schrauben leicht bewerkstelligen; zudem liegt die vordere Dichtung ganz frei, und wird auch die hintere dadurch geschont, dafs die Heizgase nach dem Passiren der Siederohre schon den gröfsten Theil ihrer Wärme abgegeben haben; damit erklärt sich die thatsächlich erzielte und von allen Seiten bestätigte dauernd gute Bewährung dieser Verbindungen. Um das Feuerrohrsystem beim Herausziehen zu stützen, sind auf beiden Seiten des Unterkessels Längswinkel aufgenietet (Fig. 2), auf welchem zwei am Feuerrohr befestigte Rollen laufen; eine dritte Rolle wird, beim Heraustreten des Kesselvordertheils mittels eines Klobens in das Feuerrohr (wie in Fig. 1 unten skizzirt) eingeschraubt.

Die allgemeine Anordnung des Kessels ergibt sich klar aus den Skizzen; der das Feuerrohrsystem enthaltende Unterkessel ist durch drei

Stutzen mit dem Oberkessel verbunden, aus welchem der Dom durch ein oben längsgeschlitztes Rohr den entstehenden Dampf entnimmt. Die Heizgase ziehen durch die Siederohre nach hinten, kehren, den Unterkessel völlig und den Oberkessel zur Hälfte umspülend, nach vorn zurück und fallen hier durch den Kanal *a* zum letzten Zuge ab, aus welchem sie, nach Bestreichung des Vorwärmers in seinem ganzen Umfange endlich am hinteren Ende zum Rauchkanal gelangen. Hier tritt das Speisewasser in den nach hinten geneigten Vorwärmer, aus welchem es dann durch die angedeuteten Rohrverbindungen in das hintere Ende des Unterkessels gelangt, so dafs eine theilweise Durchführung des Gegenstromprincipes stattfindet. Die Kessel können in gewöhnlicher Weise eingemauert werden, erscheinen jedoch auf den Austellungen stets mit einem doppelten Blechmantel, welcher durch eine Masse von schlechter Wärmeleitung ausgefüllt wird.

Fig. 3 bis 5 Taf. 35 zeigen den Wasserrohrkessel von *De Naeyer und Comp.* in Willebrock (Belgien), welcher im schweizerisch-belgischen Kesselhause im Betrieb stand. Derselbe besteht der Hauptsache nach ans einzelnen Elementen von je zwei Wasserröhren, die mit ihren conischen Enden beiderseits in einen viereckigen Kasten eingepreſst und durch umgenietete Kupferschrauben versichert sind. Indem diese Kästen in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise über einander gebaut werden, bildet sich die vordere und hintere Abschlufswand des Kessels, zwischen denen die Heizgase circuliren. Die Rohre sind schief gelegt, um den Dampfblasen ununterbrochenes Aufsteigen zu gestatten. Zur Verbindung der Rohre unter einander und zur Erzielung des richtigen Wasserumlaufes sind die an ihren Enden befindlichen Kästen in eigenthümlicher Weise mit einander verbunden, wie dies aus Fig. 4 — Schnitt durch zwei über einander liegende Kästen — und aus der Vorderansicht Fig. 5 ersichtlich ist. Die Endkästen haben nämlich conische Löcher eingedreht, in welche kurze Rohrstutzen mit entsprechend conischen Enden eingesetzt und durch eine in gleicher Weise abgedichtete Kappe mit einander verbunden werden. Die Kappen verbinden abwechselnd verschiedene Elemente und werden durch Querbügel mittels der an den Kästen befindlichen Schrauben angezogen. Es ist kein Zweifel, dafs hierdurch ein völlig dichter und höchst einfacher Abschlufs erzielt werden kann; dagegen dürfte das Lösen desselben behufs Reinigung der Rohre jedenfalls einige Anstrengung erfordern. Das untere Ende sämmtlicher Rohre ist durch gleiche Kappen mit einem querliegenden Sammelrohr verbunden, in welches die Speisung erfolgt; ebenso ist oben ein Querrohr angebracht, das mit dem Dampfsammler communicirt, welcher gleichfalls noch zum Theil mit Wasser gefüllt und hier durch ein Verticalrohr mit dem unteren Sammelrohr verbunden ist.

Es wird auf diese Weise eine sehr vollkommene Wassercirculation eingeleitet und der Vortheil erreicht, dafs der aus den Rohren tretende Dampf durch Vermittlung der Endkästen und Kappen direct nach aufwärts steigen kann, ohne andere Röhren passiren zu müssen; dafs letzteres beim *Belleville*'schen Kessel stattfindet, wird demselben zum Vorwurf gemacht und erklärt, dafs hier zum Trocknen des Dampfes die oberen Rohrreihen wasserfrei sein müssen, während bei *De Naeyer* der Wasserspiegel bis in den Dampfsammler reicht. Der Weg der Heizgase, welcher durch eingeschobene Platten gewiesen wird, ist aus der Zeichnung klar ersichtlich; ebenso sind es die übrigen Details dieser hübschen Kesselconstruction. Wir führen zum Schlusse noch an, dafs das Rohrelement für alle Kessel gleich bleibt und aus zwei Rohren von 120^{mm} äufserem Durchmesser, 5^{mm} Wandstärke, 3^{m} Länge und den zwei zugehörigen Endkästen besteht; hieraus werden die gröfsten und kleinsten Kessel in dem Verhältnisse von 1,75 bis 2^{qm} für je 1^{e} zusammengesetzt und sind somit auch leicht Ersatzelemente in Vorrath zu halten; ein 50^{e}-Kessel von 88^{qm} Heizfläche hat 40 Doppelrohr-Elemente, wiegt etwa 13^{t} und kostet ab Antwerpen 6700 Franken.

Der dritte belgische Kessel, welcher im Betrieb stand, war der von *Mac Nicol* zu Seraing (Belgien) ausgestellte Wasserrohrkessel, Patent *Sinclair* (Fig. 7 und 8 Taf. 35). Er unterscheidet sich von dem Kessel *De Naeyer*'s, *Belleville*'s und der Mehrzahl moderner „Sicherheitskessel" dadurch, dafs die den Kesselkörper bildenden Wasserrohre nicht durch aufgesetzte Kappen mit einander verbunden sind, sondern durch zwei Abschlufswände, welche oben in einen gemeinschaftlichen Sammler münden und dorthin die aufsteigenden Dampfblasen abführen. Diese Wände sind aus Blechen zusammengenietet und mit Stehbolzen versteift; sie haben nach dem Innern des Kessels zu die Rohrwände, in welchen die Wasserrohre von aufsen mittels Auftreibdornes abgedichtet werden; zur Zugänglichmachung der Rohre sind die nach aufsen gekehrten Bleche der Abschlufswände gegenüber jedem Rohre mit einer Oeffnung versehen, durch welche man erforderlichen Falles ein neues Rohr einziehen kann. Der Verschlufs dieser Oeffnungen, bei allen verwandten Systemen stets der schwächste Punkt, wird hier in verläfslicher Weise durch conische Pfropfen gebildet, welche, nach aufsen zu verjüngt, selbstdichtend vom Dampf angedrückt werden; aufserdem werden sie durch eine eingenietete Schraube mittels eines kleinen Bügels von aufsen angezogen. Selbstverständlich lassen sich diese conischen Pfropfen, da sie völlig rund sind, nicht durch die Oeffnungen der Vorderwand herausnehmen, sondern nur durch den Dampfsammler nach oben entfernen; bei der Reinigung der Rohre müssen daher die Pfropfen nach einwärts gestofsen werden und sind deshalb an einen langen Draht anzuheften, um sie behufs

neuerlichen Verschlusses wieder hinaufzuziehen. Dies ist jedenfalls etwas unmechanisch. Im Uebrigen ist die Construction gut durchgeführt und die weite Verbreitung des *Sinclair*'schen Kessels (speciell in England) bildet den besten Beleg für dessen dauernde Bewährung; aufser dem Dampfsammler zeigen die Skizzen Fig. 7 und 8 noch einen seitlich angebrachten „Bouilleur", welcher mit den Abschlufswänden und dem Dampfsammler in Verbindung steht, normal zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist und zur sichern Erhaltung des Wassers dienen soll; derselbe pflegt nur bei Kesseln von über 50^{qm} Heizfläche angebracht zu werden.

Der Gang der Heizgase ist aus den Zeichnungen klar ersichtlich; das Kesselwasser, welches am Boden der Vorderwand eingepumpt wird, soll durch das untere Röhrensystem aufwärts nach links (Fig. 8) und dann durch das obere Röhrensystem wieder nach rechts strömen; zu diesem Zwecke sind die beiden Rohrsysteme nach entgegengesetzten Seiten geneigt und die Abschlufswände entsprechend in der Mitte abgebogen; der hierdurch gesicherte reguläre Wasserumlauf wurde durch ein kleines Kesselmodell aus Glas demonstrirt und bildet den Hauptvorzug dieses Kesselsystemes.

In einem besonderen Kesselhause bei der französischen Maschinenhalle standen die drei 100pferdig genannten *Belleville*'schen Kessel im Betrieb und imponirten beim ersten Blick durch die Reinlichkeit und ruhige Ordnung der ganzen Anlage. Der *Belleville*'sche Kessel war in ähnlicher Form bereits 1867 zu Paris erschienen und kam nur wenig verändert 1873 wieder nach Wien; neuerdings hat nun *Belleville* eine nicht unwesentliche Umgestaltung an seinem Kesselsystem vorgenommen, welche wir nach den Skizzen Fig. 6, 9 und 10 Taf. 35 besprechen wollen. In der allgemeinen Anlage ist das Modell von 1867 beibehalten; über dem Roste schichtet sich eine Reihe von Wasserrohren auf, von denen etwas mehr als die Hälfte mit Wasser, die oberen mit Dampf gefüllt sind. Diese münden endlich in einen Dampfsammler, von welchem jedoch der Arbeitsdampf nicht direct, sondern erst nach dem Passiren einer im oberen Heizzuge liegenden Trockenschlange *S* (Fig. 9) entnommen wird. Seitlich und hinten bilden Ziegelmauern, vorn das aus Gufs und Blech hergestellte Thürgeschränke den Abschlufs. Die Anordnung der Wasserrohre fand nun bei dem Kessel von 1867 derart statt, dafs vier oder mehr U-förmig gebogene Rohre an ihren vorderen Enden durch aufgeschraubte Kappen zu einer vertical aufsteigenden Serpentine verbunden waren, welche unten mit dem Speiserohr, oben mit dem Dampfsammler communicirte; eine gröfsere oder geringere Anzahl solcher „Elemente" neben einander gestellt, bildete dann den Belleville-Kessel, welcher mit Vorliebe den Namen „Inexplosibel" führt und in Folge der allen Wasserkesseln gemeinsamen Eigenschaft, dafs bei vorkommendem Risse nur geringe Wassermengen zur momen-

tanen Verdampfung gelangen, auch vollständig verdient. In Wien 1873 war dieser Kessel hauptsächlich nur darin verändert, dafs die einzelnen Theile der Serpentinen, statt aus U-förmig gebogenen Rohren aus zwei V-artig convergirenden Rohren bestanden, die an ihren vorderen Enden mit zwei über einander stehenden Verbindungsstutzen, hinten aber durch ein Querstück mit einander verschraubt waren. Die Folge dieser Anordnung ist, dafs aller in den einzelnen Rohren einer Serpentine gebildete Dampf denselben Weg nach aufwärts nehmen mufs, dadurch, bei dem allein verfügbaren engen Rohrquerschnitt, das Wasser in heftige Wallungen versetzt und derart mit Feuchtigkeit geschwängert aufsteigt, dafs die oberen Rohre gar nicht mit Wasser gefüllt sein dürfen und nur zum Trocknen dienen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat *Belleville* das System der Serpentine theilweise verlassen und fügt die einzelnen V-förmigen Rohrelemente (in den Skizzen Fig. 9 und 10 sechs über einander) einem *gemeinschaftlichen* verticalen Verbindungsrohr ein, von denen dann wieder eine beliebige Anzahl (in Fig. 10 fünf Stück) neben einander gestellt und auf das gemeinsame Speiserohr aufgedichtet werden. Mit den verticalen Verbindungsrohren wird zunächst das nach abwärts gerichtete Ende des ersten V-förmigen Rohrpaares durch Ueberwurfmutter verbunden; hierauf, nach links aufsteigend, das andere Ende des ersten Rohrpaares; rechts davon beginnt dann das zweite Rohrpaar u. s. f. Dem entsprechend findet die Wasserströmung in den Wasserrohren von rechts nach links und aufwärts, in dem verticalen Verbindungsrahmen von links nach rechts zum nächsten Rohrpaar in vollkommener Weise statt; die Dampfblasen dagegen können direct im Verbindungsrohr nach aufwärts steigen und werden dabei durch die schiefgestellten Zwischenwände des Verbindungsrohres nach links gerichtet, um nicht durch die Wasserströmung wieder in die Rohre gerissen zu werden. Hierin besteht ein entschiedener Fortschritt des neuen Modelles, welcher die weite Verbreitung des Belleville-Kessel nur noch vergröfsern mufs. Oberhalb des Wasserspiegels ist diese Vorsicht selbstverständlich unnöthig und der Dampf zieht, in einfachen Serpentinenrohren getrocknet, zum Dampfsammler, wo er durch eine eingesetzte Düse derart gegen einen Fangschirm gerichtet wird, dafs das etwa noch mitgerissene Wasser nach abwärts geschleudert wird und von hier durch das Rohr *p* (Fig. 10) nach abwärts wieder in den Kessel gelangt. Zur weiteren Erläuterung der Zeichnung sei der eigenthümliche Wasserrohr-Rost erwähnt, aus abgebogenen Rohren bestehend, die oben und unten mit Sammelkästen und durch ersteren mit dem Kessel verbunden sind; zwischen je zwei Rostrohren ist ein gewöhnlicher Flacheisen-Roststab (vgl. Fig. 10) eingeschaltet.

Von den vielen netten Apparaten, mit denen die *Belleville*'schen Kessel stets ausgerüstet sind, um die Speisung, Zug- und Dampfdruckregulirung selbstthätig durchzuführen, sei hier nur der Vorrichtung zum

Speisen, welche gleichzeitig Reinigung des Kesselwassers bezweckt, kurz gedacht. Der Apparat *G*, in Fig. 6 im Schnitt, in Fig. 10 in der Ansicht gezeichnet, steht mit dem Wasser- und Dampfraum des Kessels so in Verbindung, dafs sich der Kesselwasserstand herstellt; sinkt derselbe, so hat der in *G* befindliche Schwimmer das Bestreben, gleichfalls zu sinken und zufolge der in Fig. 6 angedeuteten Hebelverbindung den aufserhalb des Gehäuses befindlichen doppelarmigen Hebel empor zu drücken; letzterer hat seinen Drehpunkt bei der Angriffsstelle des inneren Mechanismus; am rechten Ende hängt ein Regulirungsschieber, links ein fixes Gewicht und variable Belastung durch eine stellbare Schraubenfeder. Je nach dem Anspannen der letzteren ist ein gröfseres oder geringeres Heraustreten des Schwimmers aus dem fallenden Wasserspiegel nöthig, um die erforderliche Kraft zum Bewegen des äufseren Hebels zu gewinnen; es lassen sich also hierdurch die Empfindlichkeitsgrenzen der selbstthätigen Regulirung bestimmen. Dem Regulirungsschieber selbst, welcher durch das rechte Ende des doppelarmigen Hebels bewegt wird, kommt das Wasser durch das Rohr *a* aus einer unausgesetzt arbeitenden Pumpe zu und geht durch *b* in gröfserer oder geringerer Menge zum Kessel; und zwar mündet *b* von unten in den Dampfsammler, so dafs das eintretende Wasser nach aufwärts geschleudert, momentan mit heifsem Dampf in Berührung kommend, rasch erhitzt wird und in diesem Zustand, von dem früher erwähnten Schirm zurückgeworfen, durch das Rohr *p* (Fig. 10) nach abwärts rinnt, in dem Scheidekessel *T* vermöge seiner raschen Erwärmung die fremden Bestandtheile absetzt und von *T* aus in das Querverbindungsrohr der verticalen Rohre eintritt. *Müller-Melchiors.*

Luftmaschine von Felix Brown in New-York (Fig. 1 und 2 Taf. 42).

Von dieser in *D. p. J.* 1878 230 379 bereits erwähnten Maschine geben wir nachstehende eingehendere Beschreibung. Die Maschine besteht aus den drei Haupttheilen: Ofen, Arbeitscylinder und Luftpumpe, welche auf einer Grundplatte neben einander angeordnet sind. Die Kanäle zur Leitung der Luft von der Speisepumpe nach dem Ofen sind in der Grundplatte eingegossen; die Verbindung zwischen Ofen und Arbeitscylinder dagegen ist durch Rohre hergestellt. Die Maschine ist einfach wirkend, der Arbeitskolben überträgt seine Bewegung mittels Pleuelstange auf einen Balancier, der einmal die Arbeitswelle mit dem Schwungrade treibt, zugleich aber auch die Speisepumpe bewegt, welche ebenfalls einfach wirkend ist, doch entgegengesetzt arbeitet wie der Kolben im Arbeitscylinder. Die gespannte, heifse, aus dem Ofen kommende Luft tritt unten in den Arbeitscylinder ein und hebt den Kolben; ihr Ein- und Austritt wird durch eine Ventilsteuerung einfachster Construction geregelt, und zwar derart, dafs mit Expansion gearbeitet wird. Der Gang der Maschine wird durch einen Regulator

beeinflufst, der von der Schwungradwelle getrieben wird und die in den Ofen eintretende Luftmenge begrenzt.

Der Ofen besteht aus einem inneren Theil, dem eigentlichen Heizer, und einem diesen umgebenden Mantel. Beide Theile sind geschlossen und stehen nur durch bestimmte Oeffnungen mit einander in Verbindung, von denen ein Theil über, der andere Theil unter dem in dem inneren Heizer liegenden Rost mündet, so dafs nur ein Theil der zugeführten Luft zum Anblasen des Brennmaterials benutzt wird, während der andere direct in den Feuerraum eintritt und sich mit den Verbrennungsgasen mengt. Diese Oeffnungen sind innerhalb der Heizthüren angeordnet, so dafs diese zugleich durch die frische Luft gekühlt werden. Aus dem inneren Feuerungsraum geht das Zuleitungsrohr zum Arbeitscylinder direct ab. Der Raum um den inneren Heizer ist entweder mit feuerfestem Material gefüllt (eine neueste Einrichtung), oder er dient zum Vorwärmen der Speiseluft unter Benutzung der ausstrahlenden Wärme des Feuerraumes (welcher in der Zeichnung schraffirt ist). Im ersteren Falle ist in ihm ein Kanal zur Zuleitung der Speiseluft zum inneren Heizer ausgespart.

Da während der Arbeit der Ofen nicht geöffnet werden darf, wenn die Spannung in demselben nicht verloren gehen soll, so sind zum Anheizen und zum Aufgeben des Brennmaterials während des Ganges der Maschine geschiedene Vorrichtungen angebracht. Zum Anheizen dienen zwei Thüren, von denen die eine unter, die andere über dem Rost mündet, und welche, nachdem das Brennmaterial in Glut ist, bei Beginn der Arbeit luftdicht geschlossen werden. Zum Aufgeben von Brennmaterial während der Arbeit dient eine Luftschleuse, welche über dem Heizer eingeschaltet ist und das Aufgeben ermöglicht, ohne dafs der Druck im letzteren abnimmt. Dies zu erreichen, ist innerhalb der Schleusenkammern eine von aufsen bewegliche Klappe, die Aufschüttklappe, angeordnet, und über derselben eine luftdicht schliefsende horizontale obere Thür. Erstere ist während der Arbeit geschlossen, letztere offen, so dafs der Druck im Heizer jene luftdicht schliefst. Soll Brennmaterial aufgegeben werden, so wird dies durch die obere Thüre eingeschüttet, so dafs es sich auf der Aufschüttklappe lagert. Nun wird die obere Thüre luftdicht geschlossen, durch ein Verbindungsrohr mit Ventil der Druck auf beiden Seiten der Aufschüttklappe gleich gemacht, diese heruntergeklappt, so dafs das Brennmaterial auf den Rost fällt, dann wieder heraufbewegt und durch den aufsenliegenden Hebel angedrückt, das Verbindungsrohr geschlossen und endlich die obere Thür wieder geöffnet.

Das Anlassen der Maschine geschieht in folgender Weise. Der Arbeitskolben steht unten, der der Speisepumpe oben. Bei offenen Thüren, offener Aufschüttklappe wird Feuer angezündet. Ist das Brennmaterial in Glut, so werden die Seitenthüren und die Klappe geschlossen,

und mit einer Handluftpumpe wird ein Druck von 0,3 bis $0^{at},4$ im Ofen und in den Zuführungskanälen hergestellt. Nun wird die Handpumpe abgestellt und das Schwungrad gedreht. Bei der angegebenen Kolbenstellung zieht die Maschine meist nach einer Umdrehung durch.

Auf Taf. 42 stellt Fig. 1 den Längendurchschnitt einer *F. Brown*'schen Luftmaschine dar; Fig. 2 ist eine isometrische Ansicht des mit dem Saugventil der Luftpumpe verbundenen Luftkanales. *A* ist der Feuerraum, welcher von feuerfesten Steinen *B* eingeschlossen und von einem luftdicht schliefsenden Mantel *C* umgeben ist. Der Raum zwischen dem Mantel und den den Feuerraum umgebenden feuerfesten Steinen ist ebenfalls feuerfest ausgefüllt, doch so, dafs ein Luftkanal C_1 frei bleibt, welcher die Mündung des Regulators mit den in den Thüren *P* und Q befindlichen Oeffnungen *a* verbindet. Die Luftpumpe *R* pumpt kalte Luft in den Kanal *X*, mit welchem ein Sicherheitsventil X_1 verbunden ist; von *X* geht die gepreſste Luft durch das Rohr X_2 zum Regulator, welcher den Zuflufs der Luft zum Heizer regelt, dann in den Kanal C_1, sowie von hier durch die Oeffnungen *a*. Auf diese Weise wird der Feuerraum regelmäfsig mit Luft gefüllt, während gleichzeitig die Thüren *P* und *Q* kühl erhalten werden. Der Regulator regulirt den Zuflufs der Luft in derselben Weise wie der Regulator einer Dampfmaschine den Zuflufs des Dampfes. Die Stelle des Dampfkessels vertritt hier der Kanal *X*, welcher ein mit comprimirter Luft angefüllter Behälter ist. Dieser Kanal kann demnach durch einen beliebigen Behälter von entsprechender Gröfse ersetzt werden, welcher einerseits mit dem Druckventil der Luftpumpe, andererseits mit dem Regulator verbunden ist.

Von dem oberen Ende des Feuerraumes geht ein Rohr *D* durch den Deckel des Mantels und ist an dem Untertheil der Aufschüttvorrichtung *E* in passender Weise befestigt. Oben sitzt der Brennmaterialbehälter *F*, der mit einem Verschlufsdeckel *G* versehen ist, welcher mittels des Hebels *H* aufgehoben und mittels des Riegels *J* niedergehalten werden kann. Die Verbindung zwischen dem Behälter *F* und dem Feuerraum *A* wird durch eine Klappe *K* regulirt, welche durch den Handhebel *N* gestellt werden kann. Bewegt man die Klappe vom Sitze und macht die ganze Oeffnung frei, so fällt das im Behälter *F* befindliche Brennmaterial in den Feuerraum; durch eine entgegengesetzte Drehung wird die Klappe geschlossen und der Druck der heifsen Verbrennungsgase preſst sie luftdicht gegen den Sitz; gleichzeitig werden die Achse und der Arm *L* gegen die Einwirkung der Verbrennungsproducte geschützt. Weil jedoch die Klappe *K* einen grofsen Flächeninhalt hat, so ist es schwierig, dieselbe gegen den darauf lastenden Luftdruck zu öffnen; deshalb ist der untere Theil des Speiseapparates *E* mit dem oberen durch ein mit Absperrventil

versehenes Rohr O verbunden, wodurch, sobald dieses Ventil geöffnet wird, auf beiden Seiten der Klappe K der gleiche Druck hergestellt wird.

Die heifse Luft geht von dem Feuerraum durch das Rohr S in den unteren Theil des Cylinders T, in welchem sich der hohle Kolben U befindet. Der Cylinder ist an seinem oberen Ende mit Lederringen gedichtet, welche durch den Metallring t gehalten werden. Zwischen der oberen Lederflansche und diesem Ringe t befindet sich ein ringförmiger Behälter, um Oel oder anderes Schmiermaterial aufzunehmen. Durch diese Einrichtung wird der Kolben U gleichmäfsig, indem das Oel durch das Leder dringt und letzteres tränkt, am Umfange geölt und seine Bewegung im Cylinder erleichtert, während ein Entweichen von Luft zwischen Kolben und Cylinder vermieden wird. Der Kolben ist mit dem Balancier durch die Lenkstange V verbunden, an deren unterem Ende sich ein cylindrisches Querstück befindet, welches in das hohle Lager pafst und durch zwei über die Enden des Querstückes gehende Deckel gehalten wird. Das hohle Lager kann leicht mit Oel gefüllt werden, welches nicht herausfliefsen kann.

Die Luftpumpe R ist mit einem Saugventil r_1 und mit einem Druckventil r_2 ohne Gelenk und ohne Führung versehen. Das Saugventil besteht, ebenso wie das Druckventil, aus einer Platte aus Leder von der Form der Ventilöffnung, doch nur so viel gröfser, als nöthig ist, um einen luftdichten Verschlufs zu erzielen, und ist durch eine Metallscheibe von gleicher Gröfse, an welcher das Leder befestigt ist, gegen Durchbiegen geschützt. Das Ventil hat an der unteren Seite gerade oder gekrümmte Stäbe s, welche in die Ventilöffnung hineingehen und ein seitliches Verschieben des Ventiles verhindern. Das Oeffnen des Ventiles wird durch den Deckel des Ventilkastens beschränkt, das Schliefsen desselben durch eine Spiralfeder b beschleunigt. Die durch das Saugventil r_1 gehende Luft mufs vorher einen Kanal W durchströmen, welcher im Innern eine Anzahl nicht völlig abschliefsender Querwände (Fig. 2) hat, und zwar so, dafs die erste Zwischenwand, welche den Anfang des Kanales bildet, eine Oeffnung rechts frei läfst, die zweite links, die dritte wiederum rechts u. s. w. Die letzte Oeffnung steht mit dem Saugventile in Verbindung. Die Luft kann also nicht in gerader Richtung in dasselbe gelangen, sondern mufs den Kanal so oft der Breite nach durchstreichen, als Zwischenwände vorhanden sind. Durch diese Einrichtung wird das durch Einströmen der Luft und Aufschlagen der Ventile entstehende unangenehme Geräusch beseitigt. *Slaby.*

Schmid's Sicherheitsventil (Fig. 3 und 4 Taf. 42).

A. Schmid, der Erfinder des bekannten Wassermotors (*1874 212 5. 1875 215 15), hatte auch ein nettes Sicherheitsventil ausgestellt, welches in compendiöser Einfachheit unübertrefflich erscheint. Das Ventil sitzt

in einem geschlossenen Gehäuse, das einseitig eine Schneide angegossen hat, auf welche sich die mittlere Schneide eines doppelarmigen Hebels setzt, der gleichfalls aus Gufseisen hergestellt ist. Das vordere Ende dieses Hebels geht in eine Körnerspitze aus, welche auf den Ventilteller drückt; das hintere Ende wird durch eine Schraubenfeder nach aufwärts gepreſst, mit einer Kraft, deren Intensität durch die hier befindliche Stellschraube regulirbar ist. Das Ganze ist mit einer Kappe verschlossen und dadurch gegen ungehöriges Anspannen der Schraubenfeder geschützt. Der Ventilteller ist eine einfache Scheibe ohne Rippen, wie diese überhaupt bei der minimalen Erhebung der Sicherheitsventile ohne jeden Nutzen sind; die durch Rippen gewährte Erleichterung des Einschleifens wird durch die Gefahr eines etwaigen Verklemmens mehr als aufgewogen.

Legat's Geschwindigkeits- und Dampfdruck-Regulatoren (Fig. 5 bis 9 Taf. 42).

Beide Apparate von *D. Legat* in Paris verwenden als wesentliches Constructionsdetail eine eigenthümlich zubereitete Kautschukmembran, welche die Verwendung eines ohne Reibung beweglichen Kolbens bei gleichzeitigem dichten Abschluſs ermöglichen; auf der sicheren Wirkung dieser Kolben beruht die Empfindlichkeit und Verläſslichkeit der Apparate.

Bei dem hydraulischen Geschwindigkeitsregulator (Fig. 5 bis 7 Taf. 42), den wir uns auf eine Dampfmaschine angewendet denken wollen, befindet sich ein mit der erwähnten Membran beweglich abgedichteter Schwimmer S in dem Gehäuse A, dem durch eine von der Maschine bethätigte Pumpe durch die Oeffnung a Wasser oder eine ähnliche Flüssigkeit ununterbrochen zuströmt, welches durch die Oeffnung a' wieder zum Saugbehälter der Pumpe zurückkehrt. In den Ausströmkanal a' ist ein Absperrventil eingeschraubt, wodurch der Ausströmquerschnitt beliebig verengt und dadurch der Druck im Gehäuse A entsprechend erhöht werden kann. Bei dieser Druckerhöhung wird der Schwimmer S, welcher durch Belastung der oben aufgeschraubten Hohlkugel auf verschiedene Geschwindigkeiten eingestellt werden kann, nach aufwärts gepreſst und hebt dabei den entlasteten Schieber s, der sich in einem Gehäuse B unterhalb A befindet und mit dem Schwimmer S durch eine Stange verbunden ist. In diesem Gehäuse B, welches von A vollständig getrennt und in den Schieberstangenführungen durch eingedrehte Rillen abgedichtet ist, strömt von einer zweiten mit der Maschine verbundenen kleinen Pumpe fortwährend Wasser durch b zu und entweicht bei der in den Skizzen gezeichneten Mittelstellung des entlasteten Schiebers s durch den Kanal c (Fig. 7). Wird jedoch s gehoben, so schlieſst der Schieber diesen Kanal c ab, eröffnet durch den unteren, zum Steuercylinder C führenden Kanal d dem eingepumpten Wasser den Raum unterhalb

des Steuerkolbens, während der Raum oberhalb desselben durch den Kanal e unter der Schiebermuschel hindurch mit einem zweiten Ausströmkanal c' (Fig. 7) in Verbindung kommt. In Folge dessen hebt sich der Steuerkolben und vermindert dabei, durch entsprechende Verbindung mit der Steuerung oder Drosselklappe, die Arbeitsleistung der Maschine so lange, bis wieder die normale Geschwindigkeit erreicht ist, worauf der Schwimmer und mit ihm der Schieber in die Mittelstellung zurückgelangen. Dann bleibt der Steuerkolben genau in der zuletzt eingenommenen Stellung stehen, so dafs eine astatische Regulirung stattfindet und der Regulator der Klasse der indirect intermittirend wirkenden Regulatoren zugehört. Bei abnehmender Geschwindigkeit der Maschine sinkt der Schwimmer mit dem Schieber nach abwärts und dem entsprechend wird auch der Steuerkolben nach abwärts bewegt. Hat der Kolben seine obere oder untere Endstellung erreicht, ohne dafs eine Umsteuerung erfolgt, so mufs dafür gesorgt werden, dafs das fortgesetzt nachgepumpte Wasser einen anderen Ausweg findet. Zu diesem Zwecke sind an beiden Cylinderenden, um die Kolbenhöhe von einander entfernt, je zwei Löcher gebohrt (Fig. 5), durch welche, falls der Kolben in seine Endstellung zwischen dieselben getreten ist, die Räume unterhalb und oberhalb desselben verbunden sind, so dafs das einerseits nachgepumpte Wasser nunmehr auf der anderen Seite entweichen kann. Damit aber, bei Umsteuerung durch den Schieber s, das nunmehr in umgekehrter Richtung eingepumpte Wasser nicht gleichfalls hier seinen Ausgang finde und dadurch der Rückgang des Kolbens unmöglich werde, sind die inneren Bohrungen mit Klappen bedeckt, welche sich bei Umkehrung des Wasserlaufes selbstthätig abschliefsen.

Der automatische Dampfdruck-Regulator (Fig. 8 und 9 Taf. 42) bezweckt den unter wechselnder Spannung eintretenden Kesseldampf auf einen constanten Druck abzudrosseln. Zu diesem Behufe mufs der Dampf ein äquilibrirtes Doppelsitzventil passiren, ehe er in der Richtung der Pfeile (Fig. 9) weiter gelangt; dieses Ventil aber ist mit einem durch die oben erwähnte Kautschukmembran beweglich abgedichteten Kolben verbunden. Der im Gehäuse herrschende Dampfdruck prefst den Kolben nach auswärts, wo er unter dem Drucke der äufseren Atmosphäre steht; andererseits wird er hier durch einen Querhebel mit der aus Fig. 8 ersichtlichen Uebersetzung durch ein Aufsteckgewicht nach aufwärts gepreſst. Ueberwiegt der innere Dampfdruck, so geht der bewegliche Kolben nach abwärts und verengt entsprechend die Durchgangsöffnung des Ventiles; in Folge dessen vermindert sich wieder der Druck des vom Ventil austretenden und auf den Kolben wirkenden Dampfes bis zu der durch das Aufsteckgewicht bestimmten Spannung, und Kolben und Ventil sind auf einen neuen Gleichgewichtszustand eingestellt. Um eine übermäfsige und nutzlose Eröffnung des

Ventiles bei ausnahmsweise abnehmender Kesselspannung zu vermeiden, sind an der Zugstange des Hebelwerkes (Fig. 8) zwei Muttern als stellbarer Anschlag angebracht.

Rous' Schmierbüchse für Dampfcylinder (Fig. 10 Taf. 42).

Das in die Schmierbüchse (Fig. 10 Taf. 42) eingefüllte Oel oder sonstige Schmiermaterial wird auf seinem Wege zum Cylinder durch ein kleines Ventil abgesperrt, welches in die verticale Bohrung des Gehäuses oberhalb des Hahnkegels eingeschaltet ist. Dieses Ventil (ähnlich wie bei *Kaselowsky*'s Schmierbüchse) pulsirt in Folge der wechselnden Dampfspannungen mit jedem Kolbenhube und läfst dabei etwas Schmiermaterial zum Cylinder gelangen, dessen Menge durch den Hub des Ventiles regulirt werden kann. Soll aus irgend einem Grunde momentan und in gröfserer Menge geschmiert werden, so wird der in die Bohrung eingesetzte Hahn um 90° gedreht, worauf durch eine seitliche Bohrung das Schmiergefäfs direct und ohne Vermittlung des Ventiles mit dem Dampfcylinder in Verbindung tritt und sich derart auf einmal entleert. Der Verschlufs der Schmierbüchse geschieht in gelungener Weise durch den angedrehten Conus einer Druckschraube, deren Bügel von zwei Schräubchen gehalten wird, von denen ihm das eine gleichzeitig als Drehzapfen dient. Wenn daher der Conus der Druckschraube aus seinem Sitz herausgedreht ist, läfst sich der Bügel vermöge eines einseitig angebrachten Schlitzes um seinen Drehzapfen herausdrehen und dadurch die Füllöffnung des Schmiergefäfses in bequemster und schnellster Weise zugänglich machen.

Rous ist ein bekannter Fabrikant von Schmierapparaten in Frankreich und liefert für die meisten französischen Eisenbahnen die Schmiervasenverschlüsse der Locomotivbestandtheile, welche nach seinem Patent gleichfalls mit einem conischen Teller, der durch eine Schnappfeder niedergedrückt ist, gebildet werden.

Schraubenmutter-Versicherung der Orleans-Eisenbahn (Fig. 11 und 12 Taf. 42).

Zur Versicherung von solchen Schrauben, welche nicht mit voller Kraft angezogen werden können, so dafs hierdurch allein schon die vollständigste Sicherung gegen das Losewerden erzielt würde, wendet die Orleans-Eisenbahngesellschaft die in Fig. 11 und 12 Taf. 42 abgebildete Construction an. Dieselbe bildet in ihrer Wesenheit eine Doppelmutter, deren innerer Theil dem Gewinde des Bolzens entspricht, während das äufsere Gewinde eine etwas gröfsere Steigung hat. Beide Muttern werden, indem man mit dem Schlüssel den kleineren Kopf der inneren Mutter erfafst, auf den Schraubenbolzen niedergeschraubt, bis die äufsere Mutter mit der gewünschten Stärke unten angepreſst ist; dann wird mit einem gröfseren Schlüssel der Kopf der äufseren

Mutter festgehalten und die innere Mutter nach aufwärts zurückgedreht; durch die verschiedene Ganghöhe entsteht eine Differentialbewegung, welche schon bei geringer Drehkraft eine bedeutende Längspressung hervorruft und derart die Muttern in den Gewinden festklemmt, dafs ein Losewerden nicht möglich ist. (Vgl. S. 410 dieses Bandes.) *M.*

Ueber Waterspinn-Maschinen (Fig. 1 bis 6 Taf. 43).

Auf der Ausstellung war das Bestreben, die Mule-Maschinen *(Selfactors)* durch vervollkommnete Watermaschinen *(Continues)* zu ersetzen, durch die beachtenswerthen Constructionen von *Vimont* in Calvados und *Ryo-Catteau* in Roubaix vertreten. Ueber die durch den Erstgenannten ausgestellten Maschinen haben wir bereits (1878 229 3) kurz berichtet und wollen hier nur jenen Theil näher besprechen, welcher sowohl an *Vimont*'s neuester Streichgarn-Watermaschine, als auch an einer für ein Paar Spindeln eingerichteten Versuchsmaschine angebracht war, welche weiches Baumwollgarn, gleich dem Selfactor, spann und Kötzer bildete. Dieser Theil, scheinbar unwesentlich, gestattet nach *Vimont* wesentlich geringere Fadenspannung beim Aufwickeln, daher auch die Bildung weicheren Garnes auf seiner Ringbank.

Statt wie früher den Faden von dem auf den Ring gesteckten Häkchen zur Röhre bezieh. zu der Spindel zu führen (vgl. Fig. 1 und 2 Taf. 43), leitet *Vimont* den Faden in der aus Fig. 3 und 4 ersichtlichen Weise zur Spindel. Im ersteren Falle ist die tangentielle Componente t der Fadenspannung s klein, weil $t = s \sin \alpha$ in Folge der Kleinheit des Winkels α im Vergleich zur Fadenspannung s klein ist. Ist nun auch der Widerstand des Häkchens gegen die Verschiebung eine nur sehr kleine Gröfse, so mufs die Fadenspannung doch eine mehrmal gröfsere sein, ja bei dünner Spindel würde dieselbe, wenn der Faden jeweilig an der Spindel (der dünnsten Kötzerstelle) aufläuft, etwa das 10 fache der Häkchenreibung betragen, ganz abgesehen von dem durch den schiefen Zug eintretenden Ecken des Häkchens. Diesem Uebelstande ist durch die neuere Anordnung begegnet; denn der Faden läuft von der Spindel nahezu senkrecht auf den die beiden Häckchen verbindenden Zwischensteg, welcher, indem er sich an den Kötzer anlehnt, den Zug auf die Häkchen in tangentieller Richtung überträgt und so jedes Ecken derselben verhindert. Selbst eine sehr geringe Fadenspannung genügt, den aus feinem Drahte gebogenen Steg sammt den Häkchen mitzuführen — eine Spannung, welche wohl sehr feine und schwach gedrehte Garne unbeschadet aushalten können. Zudem ist das Einlegen des Fadens bei Fadenbrüchen ebenso leicht auszuführen als bei dem früher gebrauchten Häkchen.

Einen ganz anderen Weg zur Lösung derselben Aufgabe schlugen die *Gebrüder Ryo*, in Firma *Ryo-Catteau* zu Roubaix (*D. R. P. Nr. 3164

vom 26. März 1878) ein, und ist es wohl möglich, dafs die Vereinigung beider Ideen zu einem vollkommenen Ziele führen würde, so unvereinbar dieselben für den ersten Augenblick auch erscheinen mögen. *Ryo*'s Anordnung fufst auf folgender Betrachtung: Bei den alten Watermaschinen hatte der Faden die Aufgabe, die Spule nachzuziehen; er mufste ihr nahezu so viele Umdrehungen geben, als die Spindel durch den Antrieb erhielt. Gibt man nun der Spule annähernd die erforderliche Drehungszahl, so obliegt es dem Faden nur, die zur Ergänzung zur richtigen Tourenzahl erforderlichen fehlenden Umdrehungen der Spule zu ertheilen, und hierzu ist nach mündlicher Mittheilung des Erfinders eine geringere Beanspruchung des Fadens erforderlich.

Die gewählte Construction ist auf Tafel 43 veranschaulicht. Fig. 5 zeigt einen senkrechten Querschnitt der *Ryo*'schen Watermaschine, Fig. 6 den oberen Theil in der Vorderansicht.

Die Stahlspindel *A* sitzt im gufseisernen Querstücke *T* fest; auf derselben dreht sich leicht die Messingröhre *B*, mit welcher am unteren Ende das Getriebe *C* verbunden ist. Das obere Spindelende ist in der Messingröhre *t* geführt, an die eine Metallplatte *e* angelöthet ist, welche die beiden Flügelarme *E* oben mit einander verbindet. Längs des einen im Querschnitt rechteckigen Armes *E* gleitet der Fadenführer *d*, von welchem ein Ansatz *n* in der Rinne des Ringes *L* sich dreht; dieser Ring ist auf der Bank *K* befestigt, welche auf bekannte Weise eine auf- und absteigende Bewegung erhält. Der durch die Oese *Y* herbeigeführte Faden *f* geht durch die Zuführwalzen (oder auch Streckwalzen) über die Leitschiene *b*, zum Führer *d* und wird bei Drehung der Spindel *A* auf die Spule *M* aufgewickelt. Der Antrieb erfolgt durch eine Trommelschnur und den Würtel *N*, welcher mit dem Getriebe *F* ein Gufsstück bildet und auf dem Stahlzapfen *H* sich dreht. *F* greift in die Getriebe *C* (fest an der Röhre *B*) und *D* (fest an dem Flügel), welch letzteres um einen oder zwei Zähne weniger hat als das gleichgrofse Rädchen *C*. In Folge dessen dreht sich *D* bezieh. der Flügel *E* rascher als *C* bezieh. die Spule *M*, welche mittels Reibung auf der mit *B* verbundenen Scheibe *p* aufsitzt.

Im Betriebe dreht also die Spindel *A* den Faden und wickelt denselben nach Mafsgabe des Zurückbleibens der Spule auf letztere auf, wobei der mit dem Flügel rotirende und mit der Ringbank *K* auf und nieder gehende Fadenführer *d* die Form des Kötzers bedingt. Da die Spule *M* nur so viel Garn aufwickeln kann, als von den Zuführungswalzen abgegeben wird, so müfste, wenn die Spule auf dem Rohr *B* festsäfse, die langsamere Bewegung des Rohres *B* dem Flügel *E* gegenüber stets verschieden und mit Rücksicht auf die Dickenzunahme der Spule angepafst sein; die Einrichtung ist jedoch hier eine andere. Die Spule *M* sitzt frei auf dem Rohr *B*, und da die langsamere Bewegung derart abgemessen ist, dafs das Rohr *B* mit seiner Scheibe *p*

langsamer geht als die den Faden aufwickelnde Spule, so entsteht zwischen der Scheibe und der Spule eine Reibung, die dem Faden eine kleine Spannung ertheilt, welche für die gute Drehung des Fadens zweckmäfsig ist.

Nehmen wir z. B. an, dafs das Getriebe C 30 Zähne habe und das Getriebe D deren 29, dafs der Flügel E und in Folge dessen das mit ihm verbundene Getriebe D 6000 Umdrehungen in der Minute macht, so dreht sich das Getriebe C und in Folge dessen das Rohr B mit seiner Scheibe p $\frac{1}{30}$ weniger rasch, macht also 5800 Umdrehungen in der Minute. Der Unterschied in der Geschwindigkeit des Flügels E und der Scheibe p betrüge somit 200 Umdrehungen. Wenn z. B. der Faden, um auf dem kleinsten Durchmesser der Spule aufgewunden zu werden, 100 Umdrehungen der Spule bedarf, so wird er die Spule M 100 mal auf der Scheibe p mit fortziehen.

Als Vortheile dieser Vorrichtung bezeichnet der Erfinder, dafs man die Spannung des Fadens von Spule zu Spule mit grofser Genauigkeit reguliren kann, dafs ferner diese Anordnung der Spule eine beträchtliche Geschwindigkeit zu geben gestattet, wie sie bisher noch bei keinem Spinnstuhl erreicht wurde.

Der Patentanspruch erstreckt sich ferner auf eine Vorrichtung zur Selbstabstellung, wenn ein Faden vor oder hinter den Zuführwalzen reifst, welche dort anwendbar ist, wo man nur zwei Fäden zwirnt. Bricht der eine derselben, so wird der andere Faden von den Zuführungswalzen mitgenommen, von der Zwirnspindel aber aufgedreht und durch die Spannung abgerissen. Nun gehen die Fäden, welche aus den Zuführwalzen austreten, über die Fühlerdrähte l, welche mit den Gegengewichtsdrähten q an einer gemeinschaftlichen Hülse angelöthet und leicht drehbar auf den am Gestelle x befestigten Stängelchen y aufgeschoben sind. Die Fadenspannung erhält die letztgenannten Theile in der Stellung, welche in Fig. 5 und 6 voll ausgezogen ist; sowie aber der Fühlerhebel l von dem Faden, in Folge Bruches desselben, nicht mehr gehalten wird, dreht sich l und q um die Stange y in die punktirt angedeutete Lage Fig. 6, der Arm q legt sich hinten gegen den zu den Zuführwalzen laufenden Faden, schiebt ihn zu dem im Durchmesser kleineren Zapfen der Oberwalze, so dafs der weitere Fadeneinzug an dieser Stelle unterbrochen, also jeder Verlust an Faden durch Wickeln verhütet ist.

Auf der Ausstellung war dieses System durch eine Zwirnmaschine vertreten, und als Beweis für die vorzügliche Wirkung wurden einige Spindeln zeitweise dazu verwendet, um Kammgarn *aufzudrehen*, d. h. durch der Garndrehung entgegengesetzte Spindelbewegung einen *ungedrehten* Faden auf die Spule zu bekommen. Referent hat eine Probe dieses Fadens erhalten, welcher thatsächlich kaum eine Spur von Drehung zeigt; aber damit ist nur die zarte Einwirkung auf den Faden bewiesen, jedoch noch durchaus nicht, dafs dieser Faden die Spule auch wirklich mitgezogen hat. Referent ist vielmehr der Ansicht, dafs der Faden sich nach Erfordernifs verzog, was bei dem offenen, weichen

Kammgarn und bei der aus dem früheren bekannten, annähernd richtigen Spulentourenzahl, nicht auffällig zu Tage tritt.

Die angegebene Anschauung *Ryo*'s, dafs die erforderliche Fadenspannung bei seiner Anordnung geringer zu sein braucht, scheint uns aber nichts desto weniger ganz richtig, weil bei den in Frage kommenden Geschwindigkeiten der Luftwiderstand nicht aufser Acht zu lassen ist.

Würde statt des Fadenführers *d* ein Ring die drehende Bewegung des Flügels *E* mitmachen und mit diesem Ringe *Vimont*'s oben beschriebene Fadenleitung verbunden, so dürfte man eine noch weit zarter wirkende Anordnung erhalten. *Kick.*

Sayn's Schmiedemaschine für Schraubenmuttern (Fig. 7 Taf. 43).

Diese nach dem bekannten Systeme der vier Schieber mit Loch- und Formstempel gebaute, in Fig. 7 Taf. 43 veranschaulichte Maschine von *F. A. Sayn* in Paris erzeugt sowohl vier- als sechskantige Muttern ohne Abfall durch Stauchung des Materials. Zwei verticale Schermesser schneiden das für eine Mutter erforderliche Stück von der eingehaltenen Eisenstange, wonach die vier Stempel die Formgebung bewirken und schliefslich die fertige Mutter aus der Matrize geworfen wird. Die Schieberbewegung erfolgt durch Excenterscheiben in bekannter Weise. Zur Verhütung der Abbiegung der beiden Excenterwellen sind diese an der Vorderseite der Maschine in Bügellagern gestützt. Besondere Sorgfalt wurde von *Sayn* auf die Befestigungsart der Stempel verwendet. Diese nützen sich nämlich im Allgemeinen sehr rasch ab und müssen deshalb häufig ausgewechselt werden. Das Auswechseln sowohl, als das richtige Einstellen der Stempel ist nun bei dieser Maschine ohne besonderen Zeitaufwand ausführbar, sowie auch die Auswechslung der Matrize. Durch Zuleitung von kaltem Wasser ist der Erhitzung der Werkzeuge vorgebeugt.

Die Maschine arbeitet mit ungefähr 50 Umdrehungen in der Minute, also sehr schnell, und liefert bei jeder Umdrehung eine fertig geschmiedete Mutter. Aus 100^{k} Eisen sollen 90^{k} Muttern erhalten werden.

Von *Sayn* werden Maschinen dieser Art in vier Gröfsen gebaut, und zwar für Muttern bis zu 15, 20, 30 und 40^{mm} Gewindedurchmesser. Die Preise derselben sind 6000, 8000, 10000 und 12000 Franken.

Regray's Apparat zur Prüfung des Werthes der Schmiermittel (Fig. 8 Taf. 43).

Von der französischen Ostbahn war ein in ihren Werkstätten 1867 gebauter und dort seither in Betrieb stehender Apparat zur Prüfung des Werthes der Schmiermittel ausgestellt, welcher principiell mit jenem von *Deprez* und *Napoli* (*1877 226 30) übereinstimmt. Im Apparate selbst finden sich nur unwesentliche Abänderungen und als Zugabe ein Läutewerk, welches den Ablauf der bestimmten Zeit eines Versuches anzeigt. Zum Antrieb besitzt der Apparat gleichfalls feste

und lose Riemenscheibe, aber kein Schwungrad zur Erhaltung gleichförmiger Umdrehungszahlen während der Dauer des Versuches. Zu letzterem Zwecke ist ein Vorgelege vorhanden, dessen Umdrehungszahl durch die vom Regulator eingeleitete Wirkung einer elektrischen Batterie ziemlich gleichförmig erhalten wird. In Fig. 8 Taf. 43 bezeichnet M die beiden Antriebscheiben des Apparates, b die Vorgelegewelle, a die Transmissionswelle; b wird von a durch einen über conische Trommeln laufenden Riemen R angetrieben, der, in einer Gabel e geführt, die Uebertragung der Bewegung mit wechselnder Umdrehungszahl vollführt und somit Schwankung derselben in der Transmissionswelle von der Vorgelegewelle abhält. Die Riemengabel e wird nämlich durch eine Schraubenspindel f bei zu rascher Drehung der Transmissionswelle nach rechts und im entgegengesetzten Falle nach links verschoben, und zwar durch die Wirkung der auf dieser Schraubenspindel befestigten Elektromagnete g_1, g_2, welche die sonst lose auf der Schraube f rotirenden Riemenscheiben d_1 abwechselnd anziehen und dadurch, als Mitnehmer wirkend, die Drehung der Schraube f veranlassen. Auf der Transmissionswelle sind gleichfalls zwei Riemenscheiben d vorhanden, welche sich durch offenen und gekreuzten Riemen dd_1 nach entgegengesetzter Richtung herumdrehen. Die Elektromagnete aber werden durch den Regulator zur Wirkung gebracht, welcher je nach seiner Umdrehungszahl durch die Feder r den Strom der Batterie B mit q_1 nach g_1 oder mit q_2 nach g_2 schliefst. *J. P.*

Dinant's Sicherheitslampe (Fig. 9 bis 16 Taf. 43).

Unter den von der *Compagnie des mines d'Anzin* in Anzin (Nord) ausgestellten Geräthen und Apparaten ist die von *Dinant* construirte Sicherheitslampe zu erwähnen, bei welcher der Verschlufs unbefugter Weise nur unter gleichzeitiger Verletzung der Lampe geöffnet werden kann. Das Mittel, welches bei dieser Lampe den Verschlufs bewirkt, ist ein erst bei Dunkelrothglut flüssig werdendes Loth und wird bei Verwendung desselben darauf gerechnet, dafs dem Arbeiter in der Grube kein Feuer zur Verfügung stehe, eine gewaltsame Weise der Oeffnung aber sichtbare Spuren an der Lampe zurückläfst.

Die in Fig. 9 bis 16 Taf. 43 näher dargestellte Lampe selbst besitzt die gewöhnliche Einrichtung; nur befindet sich, wie Fig. 11 zeigt, unten in der Schraube des Cylinders ein Einschnitt in der Weise, dafs ein in denselben eingestellter Bolzen zwar das Schliefsen der Schraube dadurch möglich macht, dafs letztere bei ihrem Umgange den Bolzen niederdrückt, ein Rückwärtsdrehen der Schraube aber dadurch unmöglich wird, dafs der verticale Theil des Einschnittes sich gegen den Bolzen stemmt. Dieser Bolzen F steht also bei geschlossenem Zustand der Lampe (Fig. 10) nach oben, durch den Deckel des Oelgefäfses hindurch, in dem gedachten Einschnitt und wird durch die von unten

gegen ihn wirkende Feder *I*, die in der Hülse *H* (Fig. 16), welche gleichzeitig zur Führung für den Bolzen dient, in seiner emporgeschobenen Lage erhalten. Durch den Boden von *H* und gleichzeitig durch einen zweiten Bolzen *J*, an welchem unten eine Scheibe *C* angenietet ist, geht der Stift *E* hindurch, um beide mit einander zu verbinden, und um *H* herum in einer zweiten Hülse befindet sich eine gröfsere Feder *D* (Fig. 14) so angebracht, dafs dieselbe auf den vorspringenden Boden von *H* aufgesetzt ist und oben gegen den Deckel des Oelgefäfses stöfst.

Um die Lampe zu schliefsen, wird das Oelgefäfs allein umgekehrt auf den Tisch *O* des in Fig. 12 dargestellten Apparates aufgesetzt und zwar so, dafs das untere Ende des Bolzens *J*, nachdem man zuvor den langen Arm des Hebels *P* niedergedrückt hat, genau unter die Spitze der Stange *Q* zu stehen kommt. Läfst man hierauf den Hebel los, so wird die sehr starke Spiralfeder *R* die Kraft der Feder *D* überwinden und den Bolzen *J* niederdrücken, so dafs die Platte *C* nunmehr auf dem Boden des Oelgefäfses aufliegt und mit diesem verlöthet werden kann.

Steht nunmehr das Oelgefäfs wieder in seiner richtigen aufrechten Stellung, so wird der Bolzen *F* über dessen Deckel hervorstehen, was jedoch das Aufschrauben des Cylinders, wie oben bemerkt, nicht hindert, da die Feder *I* hierbei nachgibt. Soll die Lampe geöffnet werden, so mufs das Verschlufsloth geschmolzen werden. Durch die Feder *D* wird dann der Bolzen *J* und mit ihm die Hülse *H* niedergedrückt (vgl. Fig. 9), dadurch aber auch der Bolzen *F* bis unter den Deckel des Oelgefäfses zurückgezogen, worauf das Abschrauben des Cylinders wieder möglich ist. *S—l.*

(Fortsetzung folgt.)

Das Cosinuspendel in seiner Anwendung bei Regulatoren und Tachometern.

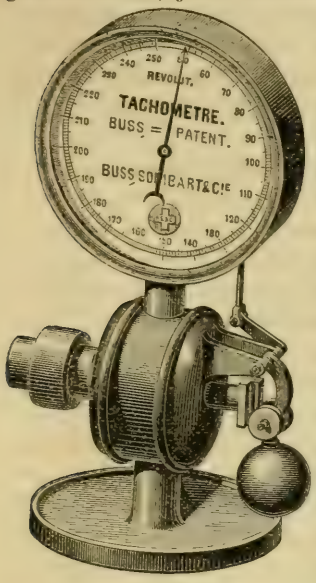
Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 44.

(Schlufs von S. 464 Bd. 230.)

2) *Der Cosinusregulator mit verticaler Welle* ist in *D. p. J.* * 1877 224 19 bereits so ausführlich behandelt, dafs hier darauf einfach verwiesen werden kann.

3) *Das Bufs'sche Tachometer.* Dasselbe ist ein continuirlicher Geschwindigkeitsmesser, welcher die Winkelgeschwindigkeiten oder Tourenzahlen rotirender Wellen mittels Zeiger und Zifferblatt in jedem Augenblick anzeigt.

In dem ersten Abschnitte dieses Berichtes ist gezeigt worden, dafs, wenn irgend ein homogener Rotationskörper durch eine Ebene, welche die geometrische Achse desselben schneidet, in zwei gleiche Hälften getheilt wird, jede Hälfte ein Cosinuspendel bildet. In dem Tachometer, welches beistehend und in Fig. 1 Taf. 44 dargestellt ist, kommen nun Pendel der eben erwähnten Art zur Anwendung.



Der ganze Apparat ist in einem Gufskörper untergebracht, der aus einem cylindrischen Gehäuse, einem Fufse und einem flachen Uhrwerkgehäuse besteht. Die gufseiserne, hohle Antriebswelle *I* (Fig. 4 und 5 Taf. 44), welche in einem cylindrischen Auge läuft, das am Deckel des cylindrischen Gehäuses angegossen ist, trägt im Innern des Apparates eine Schale *n* mit vier Vorsprüngen *a*. Die Antriebsriemenscheibe ist mit ihrer langen Nabe über das nämliche Auge gesteckt und nur mittels einer Mitnehmerschraube mit der Welle *I* verbunden, so dafs die von der Riemenscheibe ausgeübten Seitendrucke von dem feststehenden Auge aufgenommen und folglich nicht auf die Antriebswelle übertragen werden können.

Jedes Pendel (Fig. 2 und 3 Taf. 44) besteht aus einer langen Nabe *c*, einer halbrunden Scheibe *d* und einem Halbringe *e*, welcher an einem seitlichen Lappen den Stift *f* trägt. Die Nabe *d* eines Pendels kommt je zwischen zwei der Vorsprünge *a* zu liegen und ist daselbst um eine Stahlachse *b* drehbar. Die beiden Stifte *f* dringen als Drehzapfen durch die langen durchbohrten Köpfe der zwei Bolzen *g*, welche selbst in zwei gegenüber liegenden, mit der Hauptwelle parallelen Bohrungen des Bügels *L* liegen. Die Bolzen sind in diesen Bohrungen gegen achsiale Verschiebungen festgehalten, so dafs sie die Bewegungen der Pendel auf den Bügel *L* und auf die damit fest verbundene hohle Muffwelle *K* übertragen. An ihrem äufsersten Ende trägt diese Welle einen Ring, der sich gegen eine ebene, nicht rotirende Platte anlegt. Eine mit der erwähnten Platte fest verbundene, cylindrische Stange dringt sowohl durch die Muffwelle *K*, als auch durch die Antriebswelle *I* und ist durch eine vortretende Schiene, welche zwischen zwei Rollen liegt, verhindert, an der Drehung Theil zu nehmen. An einem mit dem cylindrischen Gehäuse zusammengegossenen, gabelförmigen Vorsprung ist ein belasteter Hebel gelagert. Derselbe trägt die zwei schon erwähnten Frictionsrollen und ein kugelförmiges Gewicht. Er steht mittels seines seitlichen Armes mit einer Zugstange in Verbindung,

welche die Bewegungen auf das Uhrwerk überträgt. Das letztere befindet sich im Innern des flachen Gehäuses und besteht einfach aus einem Zahnbogen und einem kleinen Zahnrade. Die Achse des Zahnbogens dringt durch die Rückwand des Gehäuses und trägt aufserhalb desselben einen Hebel, welcher mit der schon erwähnten Zugstange in Verbindung steht. Das mit dem Zahnbogen in Eingriff stehende Rad ertheilt dem Zeiger, auf dessen Welle es angebracht ist, die jeweiligen Bewegungen. Eine kleine Spiralfeder sucht den Zeiger nach seiner Anfangslage hin zu pressen und beseitigt dadurch die Ungenauigkeiten, die andernfalls in Folge des todten Spieles der Zähne auftreten würden.

Das Instrument functionirt folgendermafsen: Auf der Welle, deren Geschwindigkeit bestimmt werden soll, ist eine Riemenscheibe angebracht, die entweder den gleichen oder bei geringer Geschwindigkeit den 5fachen Durchmesser der Tachometer-Riemenscheibe besitzt. Wird nun die Hauptwelle I des Tachometers von der eben genannten Riemenscheibe aus angetrieben, so dafs die beiden Pendel in Umdrehung versetzt werden, so sucht die Centrifugalkraft derselben ihre Schwerpunkte von der Achse zu entfernen. Die Stifte f üben daher auf den Bügel L, sowie auf die Muffwelle K einen Druck aus, welcher die nicht rotirende Platte von dem Instrument zu entfernen sucht. Der belastete Hebel erzeugt indessen mittels seiner Frictionsrollen auf die nämliche Platte einen Gegendruck, der mit dem Ausschlagwinkel des Hebels wächst. Da der von den Pendeln ausgeübte Druck mit dem Quadrat der Winkelgeschwindigkeit wächst, so wird der Hebel bei grofser Geschwindigkeit der Welle I um einen grofsen, bei geringer Geschwindigkeit um einen kleinen Winkel abgelenkt. Die Lage des Hebels liefert folglich einen Mafsstab für die Winkelgeschwindigkeit der Welle I.

Wie in dem ersten Abschnitt bewiesen wurde, ist die in dem Schwerpunkt angreifende resultirende Centrifugalkraft eines Cosinuspendels vollständig unabhängig von dem Ausschlagwinkel desselben und bei einer gegebenen Geschwindigkeit für alle Pendellagen gleich. Nun bildet die Verbindungslinie zwischen Schwerpunkt und Drehachse b eines Pendels mit der Verbindungslinie zwischen Stift f und Achse b einen rechten Winkel. Da die im Schwerpunkt gemessene Centrifugalkraft eines Pendels radial wirkt, während der Stift f auf die Muffwelle K einen genau achsial gerichteten Druck ausübt, so mufs auch dieser letztere von der Pendellage völlig unabhängig sein und nur mit dem Quadrat der Winkelgeschwindigkeit wachsen. Der in der Muffwelle auftretende Achsialdruck ist folglich auch nicht von der Lage dieser Welle selbst, sondern nur von der Winkelgeschwindigkeit abhängig.

In Fig. 6 Taf. 44 stelle cd den belasteten Hebel dar und es sei:

p der von der Muffwelle K ausgeübte horizontale Druck,

q die in den Rollenachsen gemessene, von dem Hebelgewicht erzeugte Verticalkraft,
α der Ausschlagwinkel des Hebels,
a und b die Projectionen des Hebelarmes cd,

so mufs, damit Gleichgewicht stattfinde, $\frac{p}{q} = \frac{a}{b}$ sein. Nun ist q eine constante und p eine mit dem Quadrat der Winkelgeschwindigkeit ω wachsende Kraft, so dafs sich setzen läfst: $p = \beta\,\omega^2$, wobei β irgend eine von den Pendeldimensionen abhängige Constante bezeichnet.

Aus den zwei Gleichungen folgt: $\omega^2 = \frac{a}{b}\,\frac{q}{\beta}$ oder, da $\frac{a}{b} = tg\,\alpha$ ist, so folgt $tg\,\alpha = \frac{\beta}{q}\,\omega^2$. Diese Gleichung, in welcher $\frac{\beta}{q}$ eine Constante bezeichnet, drückt den Zusammenhang aus, welcher zwischen dem Ausschlagwinkel α des Hebels und zwischen der Winkelgeschwindigkeit ω der Welle I besteht. Aus derselben ergibt sich die nachfolgende Tabelle, für welche das Gewicht des Hebels so gewählt ist, dafs $\frac{\beta}{q} = 1$ ist.

Winkel α	Winkelgeschwindigkeit ω	Winkel α	Winkelgeschwindigkeit ω
4° oder 184°	0,2644	50° oder 230°	1,0917
5 „ 185	0.2958	55 „ 235	1,1950
10 „ 190	0,4199	60 „ 240	1.3161
15 „ 195	0.5176	63 „ 243	1.4009
20 „ 200	0.6033	65 „ 245	1.4644
25 „ 205	0,6829	70 „ 250	1.6575
30 „ 210	0,7598	75 „ 255	1,9318
35 „ 215	0,8368	80 „ 260	2,3815
40 „ 220	0.9160	85 „ 265	3,3808
45 „ 225	1.0000	90 „ 270	∞

Werden die Ausschlagwinkel α als Abscissen, die Winkelgeschwindigkeiten ω als Ordinaten aufgetragen, so ergibt sich das Diagramm Fig. 7 Taf. 44.

Das Tachometer wird nun gewöhnlich so gebaut, dafs der belastete Hebel innerhalb der Winkel 4 bis 63° ausschlägt, oder mit anderen Worten, es wird dasjenige Curvenstück benutzt, welches in Fig. 7 zwischen den Punkten m und n liegt. Dem geringsten Ausschlagwinkel des Hebels entspricht nach der Tabelle eine Winkelgeschwindigkeit von 0,2644, dem gröfsten dagegen eine solche von $1{,}4009 = 5{,}26 \times 0{,}2644$. Die höchste angezeigte Geschwindigkeit beträgt also das Fünffache der geringsten, und dieses grofse Intervall, innerhalb dessen das Instrument anzeigt, ist der Anwendung der Cosinuspendel zu verdanken.

Wie aus Fig. 7 ohne Weiteres ersichtlich ist, verläuft die Curve

zwischen m und n annähernd geradlinig, so dafs ein mit dem belasteten Hebel direct verbundener Zeiger, welcher bestimmt wäre, die Geschwindigkeit anzuzeigen, schon eine annähernd gleichförmige Scale bekommen würde. Nun besitzen aber die beiden Hebel, welche durch die verticale Zugstange verbunden sind, ungleiche Längen und zwar ist der obere der kürzere. Es findet daher in den beiden Endstellungen der Hebel eine stärkere Bewegungsübersetzung statt, als in den Mittellagen. Auf diesem Wege wird eine Scale erzielt, welche von einer mit dem Zirkel gleichförmig getheilten mit blosem Auge kaum zu unterscheiden ist.

Da, wie gezeigt worden ist, der von den Pendeln auf die Muffwelle K ausgeübte Druck nicht von der Lage dieser Welle, sondern nur von der Winkelgeschwindigkeit abhängig ist, so würde eine Verlängerung oder eine Verkürzung dieser Welle auf die Gleichgewichtslage des belasteten Hebels keinen Einfluſs ausüben. Tritt daher nach längerem Gebrauch des Instrumentes an der Spurplatte der Muffwelle K eine Abnutzung ein, so wird auch diese die Genauigkeit des Instrumentes nicht im Mindesten beeinträchtigen, und dieser praktisch sehr wichtige Vorzug läſst sich nur durch die Anwendung von Cosinuspendeln erzielen.

Bei jeder Bewegung des belasteten Hebels verschiebt sich die rotirende Muffwelle in einem feststehenden Auge, während die zu innerst liegende, nicht rotirende Stange eine gleichzeitige Achsialbewegung in der rotirenden Antriebswelle ausführt. Zahlreiche Versuche ergaben nun das Resultat, welches sich auch vornherein erwarten lieſs, dafs eine cylindrische Welle einer Achsialverschiebung nur eine äuſserst geringe Reibung entgegensetzt, wenn sie sich relativ zu dem umhüllenden Lager in rascher Rotation befindet. Die Muffwelle hat aus diesem Grunde bei ihren Achsialbewegungen eine so verschwindend kleine Reibung zu überwinden, dafs das Instrument eine aufserordentliche Empfindlichkeit besitzt und selbst die feinsten und zartesten Geschwindigkeitsschwankungen anzeigt. [1]

4) *Der Cosinusregulator mit horizontaler Welle.* Der wesentlichste Theil dieses Apparates stimmt mit dem Hauptmechanismus des eben beschriebenen Tachometers fast in allen Theilen überein. Es ist dies der ganze Mechanismus, der in dem Gehäuse A (Fig. 8 Taf. 44) eingeschlossen ist. Die beiden halbringförmigen Pendel üben, sobald sie sich in Drehung befinden, auf die Stange K einen Druck aus und suchen dieselbe aus dem Gehäuse herauszustofsen. Ein belasteter

[1] Das Tachometer ist in Deutschland, sowie in den meisten industriellen Ländern patentirt und wird von der Firma *Bufs, Sombart und Comp.* in Magdeburg (* D. R. P. Nr. 1035 vom 1. November 1877, Zusätze Nr. 1412 vom 3. November 1877 und Nr. 2767 vom 19. März 1878) geliefert. Auf der Pariser Ausstellung 1878 waren der „Cosinusregulator mit verticaler Welle“ und das „*Bufs*'sche Tachometer“ in der französischen Abtheilung ausgestellt und erhielten die silberne Medaille.

Hebel F übt auf die nämliche Stange einen Druck in umgekehrtem Sinne aus.

Der wesentliche Unterschied zwischen diesem Apparate und dem Tachometer besteht nun darin, dafs, während bei dem letzteren ein einarmiger belasteter Hebel gegen die Muffwelle drückte, dies bei dem Regulator einem Winkelhebel zufällt. Dieser letztere ist um f drehbar und trägt zwischen einer Gabel seines nach oben gekehrten Armes e ein Gehäuse h; innerhalb desselben ist die Platte l angebracht und so angeordnet, dafs sie sich um den verticalen Zapfen i etwas drehen läfst. Das äufserste Ende der Muffwelle K ist mit einer runden Scheibe versehen, welche sich als Spurzapfen gegen die Platte l anlegt. Der Drehpunkt c entspricht hier dem Rollenmittelpunkt des Tachometers. Der untere gebogene Arm des Winkelhebels F trägt das Gewicht g.

Bilden beide Hebelarme genau einen rechten Winkel, so übt der Winkelhebel in c einen unveränderlichen Horizontaldruck aus. Da nun, wie schon bei dem Tachometer nachgewiesen wurde, der von der Muffwelle K ausgeübte Druck nur von der Winkelgeschwindigkeit, nicht aber von der achsialen Lage der Muffwelle selbst abhängt, so kann ein rechtwinkliger Hebel F nur für eine ganz bestimmte Winkelgeschwindigkeit Gleichgewicht herbeiführen. Für diese Geschwindigkeit besteht dann aber auch in allen Lagen des Hebels und der Muffwelle Gleichgewicht, d. h. der Regulator ist *vollkommen astatisch*. Würden die beiden Arme des Winkelhebels F dagegen einen gestreckten Winkel bilden, so wäre die Wirkungsweise des Apparates genau mit derjenigen des Tachometers übereinstimmend. Einem Ausschlagwinkel von etwa 60^0 würde also eine Verfünffachung der Geschwindigkeit entsprechen, d. h. der Regulator wäre aufserordentlich stabil.

Schliefsen die beiden Arme des Hebels F irgend einen stumpfen Winkel ein, so mufs die Wirkungsweise zwischen diejenige des astatischen Regulators und zwischen diejenige des stabilen Tachometers hineinfallen. Der Regulator wird also immer noch stabil bleiben.

Da nun für die Zwecke der Praxis ein Regulator so construirt sein soll, dafs er in seiner höchsten Lage eine Geschwindigkeit besitzt, die nur um wenige Procente gröfser ist als diejenige, welche seiner tiefsten Lage entspricht, oder mit anderen Worten, da die Stabilität eines Regulators im Verhältnifs zu der des beschriebenen Tachometers aufserordentlich gering ausfallen soll, so wird auch der Winkel, welchen die beiden Arme des Hebels F mit einander bilden, nur wenig mehr als einen rechten betragen müssen. Um nun den Apparat den verschiedenartigsten Bedürfnissen nach Belieben anpassen zu können, ist der untere Arm des Hebels so construirt, dafs der genannte Winkel innerhalb gewisser Grenzen verändert werden kann. Der Hebel ist nämlich in der Nähe des Gewichtes g mit einem Gelenk versehen, um welches das Gewicht relativ zu dem Hebel gehoben oder gesenkt

werden kann. Ein kleiner Stift p dient dazu, das Gewicht in der einmal eingenommenen Lage festzuhalten. Das Gewicht selbst besteht aus einem gufseisernen Rohr, in welches cylindrische Gewichte von beliebiger Gröfse eingesetzt werden können.

Der so weit beschriebene Apparat bildet den eigentlichen Regulator und könnte für sich zur Regulirung von Umtriebsmaschinen aller Art verwendet werden. Durch die Beweglichkeit des Gewichtes um den Punkt m kann der Apparat von vollkommener Astasie an bis zu jedem beliebigen, für die Praxis verwendbaren Grade von Stabilität verstellt werden; durch die Veränderlichkeit des Gewichtes (Einsetzen gröfserer oder kleinerer Gewichte) kann die Geschwindigkeit des Apparates den jeweiligen Bedürfnissen angepafst werden.

In Fig. 8 und 9 Taf. 44 ist der Regulator in Verbindung mit einem neuen entlasteten Drosselventil gezeichnet. Von dem Winkelhebel F aus werden die Bewegungen des Regulators mittels einer Zugstange H auf einen Hebel I übertragen, dessen Achse durch die Stopfbüchse n geht und im Innern des Gehäuses B einen Gabelhebel L trägt, welcher mit dem entlasteten Drosselschieber M in Verbindung steht. Dieser gleitet auf einer ebenen Spiegelfläche und modificirt je nach der Stellung des Hebels die Durchströmungsöffnungen der Dampfkanäle k, k' und o. Der Dampf tritt durch das Rohr N nach dem Einflufsraume O, von da durch die Einströmungskanäle k, k' nach dem Zwischenraum (Schieberraum) P und verläfst letzteren durch die Ausflufskanäle o, um sich nach dem Ausflufsraume Q und von da nach dem Schieberkasten der Dampfmaschine zu begeben. Schieber und Kanäle sind so construirt, dafs erstens die Summe der Flächeninhalte der ganzen Ausflufskanäle o gleich ist der Summe der Flächeninhalte der ganzen Einlaufkanäle k, k', und dafs ferner auch für jede Schieberstellung von vollständigem Oeffnen bis zu völligem Schliefsen die Summen der abgedeckten Theile der Einlauf- und der Ausflufskanäle einander gleich sind. Sind diese Bedingungen erfüllt, so ist der Schieber bis auf sein eigenes Gewicht vollständig entlastet, da einerseits über dem Schieber immer der mittlere Druck zwischen dem im Einflufsraum O und im Ausflufsraum Q vorhandenen Drucke herrscht, und da andererseits die Fläche, auf welche der hochgespannte Dampf des Eintrittsraumes O drückt, derjenigen gleich ist, welche nur dem geringen Druck des Ausflufsraumes Q ausgesetzt ist.

Die Zugstange H erfafst den Hebel I nicht direct; in dem Auge des Hebels I liegt vielmehr der Drehzapfen eines Handhebels R. In der Verlängerung dieses Zapfens ist ein zweiter excentrisch liegender Zapfen angebracht und dieser letztere wird von der Zugstange direct erfafst. In der aus der Figur ersichtlichen Lage ist der excentrische Zapfen nach oben gekehrt. Wird der Handhebel jedoch um 180° gedreht, so dafs der Handgriff nach der entgegengesetzten Seite zu liegen kommt,

so mufs der excentrische Zapfen abwärts zu stehen kommen. Mit dem nämlichen Hebel ist aufserdem die kreisförmige Scheibe *S* verbunden, welche sich beim Umdrehen des Hebels gegen einen ebenen Vorsprung *s* des Gehäuses *B* anlegt. Durch diese Vorrichtung wird nämlich das Drosselventil in ein vollständig dichtes und nicht entlastetes Absperrventil umgewandelt. Beim Hinüberschlagen des Handhebels legt sich die Scheibe *S* auf den ebenen Vorsprung *s* und drückt dadurch den Hebel *F* in seine höchste Lage. Gleichzeitig wird der Hebel *I* in Folge der Excentricität des Drehzapfens der Zugstange noch weiter als bis in diejenige höchste Lage gehoben, die ihm vom Regulator ertheilt werden kann. In Folge dessen wird auch der Schieber *M* über diejenige Endstellung hinaus verschoben, die ihm der Regulator bei höchster Lage ertheilt. Dadurch werden die beiden Einflufskanäle *k'* an ihren hintern Enden etwas abgedeckt, während die Ausflufskanäle *o* immer noch vollständig zugedeckt bleiben; im Schieberraum *P* tritt deshalb der volle Dampfdruck ein und der Schieber wird fest gegen die Dichtungsränder der Ausflufskanäle *o* gepreſst, so dafs eine selbstständige Dichtung erzielt wird. Durch Zurückschlagen des Handhebels wird der als Absperrventil benutzte Schieber wieder geöffnet und der Einwirkung des Regulators ausgesetzt.

Die Ausführung dieses Regulators hat *H. Gruson* in Buckau-Magdeburg übernommen.

Die Stuttgarter Dampf-Strafsenwalze; gebaut von G. Kuhn in Stuttgart-Berg.

Mit Abbildungen auf Tafel 45.

Die ersten Versuche, die Strafsenwalzen mit Dampfkraft zu betreiben und so den mühsamen Pferdezug zu beseitigen, wurden Mitte der 60er Jahre in Frankreich und England gemacht, und wären die ausgezeichneten Resultate, welche dabei erzielt wurden, hinlänglich bekannt geworden, so müfste die Anwendung dieser Maschinen bereits eine allgemeinere sein; in Deutschland sind sie so zu sagen noch unbekannt, denn aufser Berlin, Königsberg und seit neuester Zeit Stuttgart [1] besitzt keine deutsche Stadt eine solche Maschine.

Würde man der Dampfstrafsenwalze bisher mehr Interesse gewidmet haben, so könnte man sich jetzt sicher nicht mehr mit dem Gedanken tragen, die sogen. „Macadamstrafsen“ zu verlassen und auf kostspielige Pflasterung überzugehen; denn alle die Unzuträglichkeiten, wie Gefährlichkeit, Schmutz und Staub, welche man den ersteren nachsagt, werden

[1] In Oesterreich Wien, in Ungarn Pest und in der Schweiz Winterthur.

bei Anwendung der Dampfwalze in einem Grade gemindert, dafs sie stichhaltig nicht mehr geltend gemacht werden können. Keinesfalls hätte das zur Sommerszeit seines durchdringenden Geruches wegen so unangenehme, bei Regen und Glatteis so gefährlich passirbare Asphaltpflaster, sowie das durch seine Absorptionsfähigkeit so gesundheitsschädliche Holzpflaster Verbreitung gefunden.

Bei der Herstellung eines guten, dauerhaften Strafsenkörpers kommt es hauptsächlich darauf an, dafs die Geschlägsteine dicht an einander in den Strafsenkörper eingepreſst werden, ohne hierbei ihre scharfkantige Form einzubüfsen; dies zu bewirken, ist jedoch nur eine schwere Walze, welche einige Male über den Einwurf zu gehen hat, im Stande, nie aber eine leichte, von Pferden gezogene Walze, die zur einigermafsen genügenden Einbettung der Schottersteine ungleich öfter den Strafsenkörper befahren mufs; denn eben durch dieses häufigere Darüberfahren, mahlen sich die Steine an ihren scharfen Kanten derart ab, dafs sie einen *festen* Strafsenkörper niemals dauernd zu geben vermögen. Ueberdies wühlen die Walzenzugpferde den nothdürftig fest gewalzten Schotter mit ihren Hufen immer und immer wieder auf.

Das mühsame Umwenden der Pferdewalzen (wobei sie anderen Fuhrwerken ein lästiges Verkehrshindernifs bilden), das ungleiche Ziehen der Pferde und die Schwierigkeit der Führung eines gröfseren als Sechser- oder Achterzuges haben zur Folge, dafs sie eben kaum die halbe Zeit arbeiten, dabei aber zudem eine Arbeit leisten, wie sie für die stark befahrenen Macadamstrafsen gröfserer Städte keineswegs genügt, welche somit in keinem Verhältnifs zu den aufgewendeten Kosten steht.

Soll nun eine Strafse eingewalzt werden, so ist Bedingung, dafs dieselbe entweder durch vorausgegangene nasse Witterung oder durch Besprengen mit Wasser durchfeuchtet und dadurch einigermafsen weich gemacht wird, damit die Steine durch die schwere Walze nicht zermalmt, sondern fest und zwar mit ihrer flachen Seite nach oben, eingedrückt werden. Die etwaigen Zwischenräume werden durch wiederholtes Bestreuen mit Sand und Begiefsen mit Wasser ausgefüllt, sowie mit der Walze vollends wie zu einem Gufse festgewalzt; hierauf wird die Strafse durch reichliches Besprengen mit Wasser reingewaschen.

Nach den Angaben der Pariser Ingenieure, welchen langjährige Aufzeichnungen zu Grunde liegen, gewähren Strafsen, die mit Dampfkraft eingewalzt wurden, gegenüber solchen, auf denen Pferdewalzen thätig waren, eine Ersparnifs an Herstellungskosten von rund 50 Proc.; aufserdem werden erstere Strafsen mit der Zeit so fest, dafs wenn sie sonst jährlich zweimal eingewalzt werden mufsten, sie jetzt nur noch einmal des Jahres den Dienst der Dampfwalze beanspruchen; auch leisten bei stark befahrenen Strafsen die *schwersten Walzen* die besten Dienste. Dies waren nun auch die Gründe, welche den Stuttgarter

Gemeinderath, der jährlich bedeutende Summen für Unterhaltung der vielen neuen Strafsen zu bewilligen hatte, ohne dabei den gewünschten guten Zustand derselben zu erzielen, veranlafsten, zum Einwalzen der Strafsen mittels Dampfkraft überzugehen. [2]

Die Maschine sollte programmmäfsig mindestens 15 000^{k} Leergewicht und eine gröfste Breite von 2^{m} erhalten; auch war als Grundtypus die bewährte Anordnung der *Aveling und Porter*'schen Maschinen vorgeschrieben. Die Maschine mufste demnach hinten zwei grofse Triebräder von etwa 1500^{mm} Durchmesser und vorn zwei kleinere conische Leiträder erhalten; 1000^{l} Speisewasser waren in seitlichen Wasserkästen mitzuführen, desgleichen in besonderem Behälter 200^{k} Kokes. Die kgl. Staatsregierung bestimmte einen sicher und rasch wirkenden Lenkapparat und eine kräftige Bremsvorrichtung; auch sollten sämmtliche in lebhafter Bewegung befindliche Theile durch Blechmäntel dem Anblick der Maschine begegnenden Zugthiere entzogen sein. Da zur sichern Bedienung namentlich bei Fahrten durch belebte Stadttheile zwei Mann als nöthig erkannt wurden, war auf einen geräumigen Führerstand Bedacht zu nehmen, welch letzterer, da die Maschine meist bei nasser Witterung in Dienst tritt, bedeckt vorgesehen wurde.

Nachdem in Stuttgart in neuerer Zeit das äufserst harte Porphyrgeschläg zur Anwendung kommt, und da ferner Strafsen bis zu 8 Proc. Steigung eingewalzt werden müssen, so war eine besonders kräftige Maschine mit einem reichlichen Kessel bedingt. Die Maschine kann bis zu 35^{e} ausüben, die Heizfläche des Kessels beträgt 21^{qm},5 bei 8^{at} Ueberdruck; die Construction ist die des gewöhnlichen Locomotivkessels mit viereckiger kupferner Feuerbüchse und 74 Messing-Siederöhren von 45^{mm} Lichtweite. Der schmiedeiserne Rost ist zum Zwecke bequemer Reinigung um eine horizontale Achse drehbar; der Aschenkasten ist, wenn nöthig, allseitig dicht schliefsbar; auch verhindert ein in der Rauchkammer schräg vor die Rohre gestelltes Metallsieb das Auswerfen glühender Kokestheile.

Die auf dem Kessel angebrachte Maschine ist eincylindrig, was beim Anfahren bei einiger Uebung des Maschinisten durchaus keine Schwierigkeiten bietet, da ein schweres Schwungrad die todten Punkte überwindet. Der Cylinder ist in den Dampfdom eingebaut und wird die Kraft von hier aus mittels Kurbelmechanismus und Räderübersetzung auf die 1700^{mm} grofsen, 500^{mm} breiten Treibwalzen übertragen. Die Uebersetzungsräder sind aus Stahlgufs, die Wellen aus Gufsstahl, die Treib- und Leitwalzen aus Hartgufs (besonderer Satz in eisernen Formen

[2] Die Winterthurer Maschine wurde von einer städtisch-technischen Commission eingesehen und hierauf von den in engerer Concurrenz in- und ausländischer Fabrikanten eingeforderten Eingaben demjenigen von *G. Kuhn* in Stuttgart-Berg im Mai 1878 der Zuschlag ertheilt.

gegossen). Die Achse der conischen Leiträder ist innerhalb Grenzen universal drehbar. Die Veränderung ihrer Richtung in horizontalem Sinne wird durch zwei an den Enden befestigten Ketten bewerkstelligt, welche sich auf einer Kettentrommelwelle mittels Schneckenrad und Schnecke rechts- und linksgängig auf- und abwickeln lassen.

Bei allen bis jetzt ausgeführten derartigen Maschinen mufs der Führer unter namhaftem Kraft- und Zeitaufwand die Drehung dieser Trommelwelle oder des diesen Mechanismus ersetzenden Apparates mittels Handrad vornehmen, was zur Folge hat, dafs weder anderen Fuhrwerken rechtzeitig ausgewichen, noch enge Strafsen mit scharfen Biegungen mit Sicherheit befahren werden können. Bei der *Kuhn*'schen Maschine jedoch genügt ein einziger Hebeldruck des Führers, den Lenkapparat in oder aufser Thätigkeit zu setzen und dadurch die Maschine ohne Verminderung ihrer Geschwindigkeit nach rechts oder links, oder im kleinsten Kreise zu drehen. Dies geschieht einfach durch ein Schneckengetriebe (Fig. 1 Taf. 45), auf dessen Welle zwei Kegelräder lose sitzen, die mit einem dritten Kegelrade auf der Schwungradwelle in stetem Eingriff sind. Durch eine Klemmkupplung (Fig. 2) kann entweder das eine oder das andere getriebene Kegelrad mit der Sckneckenwelle fest verbunden und dadurch die das Vordergestell dirigirende Kettentrommel rechts oder links gedreht werden.

Erst jetzt kann man behaupten, dafs Strafsenlokomotiven, wenn sie mit der *Kuhn*'schen Drehvorrichtung ausgerüstet sind, sich auch auf Strafsen ohne Gefahr für sich selbst, für Gebäude und den übrigen Verkehr bewegen können. Vielleicht dürfte gerade diese nun erreichte Eigenschaft für die Einführung dieser Maschine in Deutschland bahnbrechend sein.

Als fernere Constructionsbedingung galt die möglichste Beseitigung des stofsweisen Austretens des Abdampfes und des damit verbundenen Geräusches. Zu diesem Zweck mufs der Dampf ein in den beiden Wasserkasten befindliches Schlangenrohr durchstreichen, worin er gröfstentheils condensirt und der Rest thatsächlich fast geräuschlos und kaum sichtbar aus dem Kamin entweicht.

Für obige Bedingungen genügen die Gröfsen und Zugverhältnisse des Kessels bei Fahrten auf Strafsen bis zu 5 Proc. Steigung. Auf gröfseren Steigungen hat Zugverstärkung einzutreten. Diese wird durch eine Klappenvorrichtung erreicht, welche den Abdampf mit Umgehung des Schlangenrohres direct durch das Blasrohr in den Kamin austreten läfst.

Die Maschine war am 4. November 1878 in der Fabrik betriebsfähig hergestellt und am 23. November von der Stadtgemeinde Stuttgart in Dienst genommen. Im Laufe der folgenden Tage wurde die Maschine in verschiedenen Stadttheilen, auf verschiedenen Strafsen und auf verschiedenen Steigungen eingehenden Proben unterworfen. Am

2. December 1878 fand in der frisch eingeworfenen 800^{m} langen Hohenheimerstrafse, welche 7$^{3}/_{4}$ Proc. Steigung hat, Besichtigung durch die städtisch-technische Commission statt, welche in ihrem hierüber abgegebenen Gutachten sich schliefslich dahin aussprach: „dafs die Maschine sowohl ihrer Construction und Leistung, als auch ihrer Ausführung nach zur Uebernahme empfohlen werden müsse.“

Die Maschine erhielt ein Gewicht von 23 000^{k} und eine Breite von 2^{m},200. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt auf frisch eingeworfenen Strafsen 2 bis 2^{km},5, auf fertigen Strafsen 3 bis 4^{km} in der Stunde. Bei Anwendung von Porphyrgeschläg, und wenn etwa 10 bis 15^{cm} hoch eingeworfen wird, ist ein 16 bis 18maliges Befahren der Strafsenbreite nöthig bis zum Fertigwalzen; für Kalkgeschläg genügen schon 9 bis 10 Fahrten. Die Maschine leistet somit stündlich, je nach dem zur Verwendung kommenden Einwurfmaterial und der Höhe der Beschotterung, 250 bis 500^{qm} fertig gewalzte Strafsenfläche; dabei verbraucht sie 40^{k} Kokes und 0^{k},15 Schmiermaterial.

A. Kühn's Hängelager für Triebwerkwellen.

Mit Abbildungen auf Tafel 45.

Zur Erleichterung der Montirung und Vermeidung der bei gewöhnlichen steifen Hängelagern erforderlichen Holzunterlagen werden von *Alfred Kühn* in Gera (*D. R. P. Nr. 2839 vom 12. Januar 1878) Hängelager ausgeführt, welche, wie aus Fig. 3 bis 5 Taf. 45 ersichtlich ist, die Verschiebung und Drehung des Lagers auf zwei zu einander senkrechten Achsen gestattet. Auf dem cylindrisch abgedrehten Halse der Säule *A* ist der Muff *B* drehbar und mittels der Mutter *D* vertical verschiebbar. Die Feststellung in einer bestimmten Lage erfolgt durch die Klemmschraube *E*. Auf dem gleichfalls cylindrisch abgedrehten Arme *C* des Muffes *B* ist der Lagerkörper *F* verschiebbar und drehbar. Die Feststellung desselben erfolgt durch die Klemmschraube *G*. Auch Wandlager werden nach diesem Principe ausgeführt, und zwar mit Hinweglassung der Säule *A* und Formung des Muffes *B* zu einer vertical verstellbaren Wandplatte. — Lager verschiedener Art nach diesem Principe sind nach der *Deutschen Industriezeitung*, 1879 S. 2 bereits vielfach, u. a. für den Neubau der mechanischen Weberei von *Braun und Cremer* in Greiz, angewendet worden und haben sich in jeder Beziehung gut bewährt.

Späth's Hopfenballen-Presse.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Um Bruch und Abnutzung, also die Hauptübelstände, welche sich bei Zahnstangenpressen fühlbar machen, möglichst zu vermeiden, bringt *J. W. Späth* in Dutzendteich bei Nürnberg (*D. R. P. Nr. 2252 vom 9. October 1877) an seinen Hopfenballenspressen eine doppelte Zahnstange an, in welche mehrere gleiche Getriebe gleichzeitig eingreifen. Diesen lassen sich überdies nach entsprechenden Umschaltungen verschiedene Umdrehungszahlen ertheilen, so dafs das Pressen bei steigender Kraft mit abnehmender Geschwindigkeit erfolgt.

In Fig. 10 und 11 Taf. 44 ist das Triebwerk einer Presse mit zwei Getrieben a und b skizzirt, welche in die durch ein Mittelstück gegen seitliche Verbiegung versteifte Doppelzahnstange c greifen. Die Achsen dieser Hauptgetriebe tragen zwei in einander greifende Stirnräder, von denen jedes für sich durch ein Getriebe auf den Achsen d und f gedreht wird, welche ebenfalls durch zwei grofse Stirnräder e mit einander verbunden sind. Die Achse f trägt eine Vollscheibe und zwei Leerscheiben für einen offenen und einen gekreuzten Riemen und aufserdem ein loses Stirnrad g, welches sich mit ihr nach Belieben kuppeln läfst. In dieses Rad greift ein Getriebe einer Zwischenwelle h mit zwei gröfseren Rädern, denen wieder zwei Getriebe auf der Vorgelegeachse i entsprechen; letztere trägt eine Riemenscheibe k, welche sich mit ihr durch einen Frictionskegel kuppeln läfst und gleichzeitig mit den Scheiben der Achse f von einem Vorgelege aus angetrieben wird.

Das Heben des Stempels und die erste leichte Pressung erfolgt durch directen Antrieb der Vollscheibe auf f bei ausgerücktem Rad g und ausgekuppelter Riemenscheibe k. Soll der Druck verstärkt werden, so schiebt man den Riemen auf die Losscheiben der Welle f, drückt den Frictionskegel in die Scheibe k und bringt das grofse Getriebe der Vorgelegeachse i mit dem kleineren Rad der Zwischenwelle h in Eingriff. Zur darauf folgenden weiteren Drucksteigerung werden diese Räder wieder ausgerückt, während man das kleine Getriebe in das grofse Rad der Zwischenwelle schiebt.

Durch diese allmälige Verstärkung des Druckes läfst sich bei wesentlicher Zeitersparnifs eine sehr beträchtliche Verdichtung des Hopfens o. dgl. (300^{k} in einen Ballen von 1^{m} Höhe und 680^{mm} Seite) erzielen. Das schnelle Senken des Stempels erfolgt durch directen Antrieb der Achse f mittels des gekreuzten Riemens.

Harkenkette zum Austragen bei Setzmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Um bei den Setzmaschinen das continuirliche Austragen der aus den Kohlen ausgesetzten Schiefer ohne Verlust von Wasser bewirken zu können, ist von *M. Neuerburg* in Köln (*D. R. P. Nr. 3725 vom 6. Juli 1878) die Vorrichtung getroffen worden, dafs an jeder Seite des Setzkastens eine von dem einen Ende nach dem anderen ansteigende Blechrinne *A* (Fig. 12 und 13 Taf. 44) angebracht ist. Die schweren Schiefer treten beim Setzen von unten in den durch das Blech *B* gebildeten Behälter *C* ein und aus diesem durch die in der Setzkastenwand befindliche Oeffnung *D* in die Rinne *A* hinüber. Ueber die von der Transmissionswelle aus bewegten Kettenscheiben *G* läuft die Harkenkette *E*, welche, in die Rinne *A* eintauchend, die in letzterer befindlichen Massen, von denen auf diesem Wege das Wasser ablaufen kann, nach dem über dem höchsten Wasserstande gelegenen Ende *F* hinauf zieht und hier austrägt. *S—l.*

F. v. Dreyse's Revolver mit seitwärts bewegbarem Lauf.

Mit Abbildungen auf Tafel 45.

Der vom Geh. Commissionsrathe *Franz v. Dreyse* in Sömmerda (*D. R. P. Nr. 2454 vom 3. Februar 1878) patentirte Revolver mit Centralzündung ist auf Taf. 45 dargestellt; Fig. 6 bis 8 zeigen die Ansichten von rechts in geschlossenem Zustande, von hinten bei Ruhstellung, bezieh. bei zum Laden geöffnetem Revolver.

Der Revolver unterscheidet sich von anderen hauptsächlich dadurch, dafs das Laden nicht durch eine Oeffnung im Bodenstücke ausgeführt, sondern zu diesem Zwecke der Lauf mit der Trommel nach rechts gedreht und dadurch die hintere Fläche der Ladewalze freigelegt wird.

Der Schlofsmechanismus entspricht im Allgemeinen demjenigen anderer Revolver; nur ist eine geringe Aenderung mit der Schlagfläche des Hahnes vorgenommen. Dieselbe hat statt der allgemein gebräuchlichen abgerundeten, stiftartigen Form eine messerartige Gestalt erhalten, um etwaige Versager zu beseitigen, indem die messerförmige Schlagfläche das Zündhütchen der Patrone in seiner ganzen Breite, die stiftförmige Schlagspitze dasselbe dagegen nur in der Mitte trifft. An dem Kolben *A* befindet sich der Stofsboden *a* und die untere Schiene *b* des die Trommel *B* umschliefsenden Kastens; ersterer ist an der rechten Seite bei *g* etwas ausgefräst, um das Herausstofsen der leeren Patronen-

hülse zu ermöglichen. Die untere Schiene besitzt an ihrem vorderen Ende einen cylindrischen Zapfen, auf den der Lauf *C* mit einem Ansatze *c* geschoben ist und auf dem er durch eine Schraube festgehalten wird. Dieser Zapfen dient als Drehachse des Laufes. Zwischen dieser Achse und dem Laufe besitzt der Ansatz *c* eine cylindrische Bohrung zur Aufnahme der Drehachse *E* der Ladetrommel *B*; dieselbe ist hohl und vorn mit einer ringartigen Eindrehung versehen, in welche ein Sperrstück *F* tritt und das Herausziehen von *E* hindert. Am hinteren Ende hat die Achse *E* eine ringartige Verstärkung, wodurch das Abstreifen der Walze verhindert wird. In der Hohlachse *E* steckt der Auswerfer *G*, welcher am rückwärtigen Ende einen Stern trägt; dieser liegt in einer Vertiefung der hinteren Seite der Ladetrommel, bewirkt das gleichzeitige Auswerfen aller 6 Patronen und besitzt rückwärts das zum Drehen der Ladetrommel erforderliche Zahnwerk *g*. In Folge des Stiftes *f* drehen sich Walze und Auswerferbolzen stets zusammen; letzterer steht in Verbindung mit einer den Lauf *C* umschliefsenden Hülse *H*, in deren Ansatz *h* der Bolzen *G* eintritt. Damit der Bolzen *G* unabhängig von der Hülse sich drehen, nicht aber verschoben werden kann, greift die Schraube *s* in eine Ringnuth an *G*. Die Bohrung der Hülse *H* verengt sich absatzartig nach vorn und ebenso ist auch der Lauf *C* nach hinten absatzartig verstärkt. Zwischen diesen beiden Absätzen umschliefst den Lauf eine Spiralfeder *J*, welche die Hülse *H* stets vorzudrücken und dadurch den Auswerfer in der Walzenausfräsung zu halten strebt. Die Hülse *H* hat am vorderen Ende eine Verstärkung mit eingeschnittenem Korn und schützt die weiter zurückliegende Laufmündung vor Beschädigung. Der Lauf *C* setzt sich nach rückwärts im oberen Theile in einer Schiene *K* fort. Dieselbe ist an der hinteren unteren Seite mit einer Querauslassung versehen, in welche der Stofsboden *a* tritt, wodurch bei dem Schusse der Lauf *C* und der Kolben *A* sicher mit einander verbunden werden. In diese Auslassung gelangt durch ein Loch ein Sperrhebel *D* von oben, welcher, mit einem nach hinten hervorstehenden Griff versehen, um einen Stift drehbar und an der unteren Seite nach links abgeschrägt ist. Auf das untere Ende des Hebels drückt eine Feder, hält denselben also nieder und bei geschlossener oder in Ruh gesetzter Waffe in die betreffende Rast *d* und *d'* (Fig. 8) des Stofsbodens *a*.

Was nun die Handhabung des Revolvers anbetrifft, so wird nach dem Schusse behufs Entladens und Wiederladens der Trommel *B* der Hahn in Ruhstellung gebracht und seine Spitze dadurch aus dem Patronenboden entfernt. Hierauf wird durch einen Druck auf den Griff des Sperrhebels *D* dieser aus der Rast *d* des Stofsbodens gehoben, und kann nun der Lauf *C* um seine Achse *c* nach rechts gedreht werden. Ist die Drehung so weit ausgeführt, dafs die Böden der Patronenhülsen freiliegen, welche Bewegung ein kleiner Absatz an der

unteren Gestellschiene begrenzt, so wird mit der Hand ein Schlag auf die Laufhülse *H* von vorn gethan, der Widerstand der Spiralfeder *J* überwunden, die Hülse *H* und mit ihr der Auswerferbolzen *G* mit Scheibe zurückgeschnellt, und die leeren Patronenhülsen werden sämmtlich zugleich nach hinten ausgeworfen. Hierauf läfst man die Laufhülse *H* frei, dieselbe wird zusammen mit dem Bolzen *G* durch die Spiralfeder *J* vorgedrückt und die Auswerferscheibe in die Auslassung der Walze *B* gebracht. Nachdem nunmehr die neuen Patronen eingeführt sind, wird der Lauf *C* um seine Achse *c* nach links gedreht. Da nun der Sperrhebel *D* nach links an der unteren Seite abgeschrägt ist, so gleitet er über die obere Fläche des Stofsbodens *a* hinweg und springt von selbst in die in der Mitte des Stofsbodens befindliche Rast *d*, wodurch der Lauf in seiner richtigen Lage festgehalten wird. Das Spannen und Abfeuern geschieht wie bei den anderen Revolvern.

Soll die Waffe in Ruh gesetzt werden, so wird wie bei dem Oeffnen behufs Ladens der Sperrhebelgriff niedergedrückt, der Hebel *D* aus der Rast *d* des Stofsbodens *a* entfernt und der Lauf so weit nach rechts gedreht, dafs der Sperrhebel *D* in die rechts auf dem Stofsboden befindliche Rast *d'* einspringt. Der Lauf ist dadurch in eine solche Stellung gebracht, dafs der Hahn keine der Patronen treffen kann.

Hentsch.

Neuerungen an Gasregulatoren.

Mit Abbildungen auf Tafel 45.

Um Leuchtgas, welches unter hohem Druck in einen transportabeln Kessel eingefüllt war, zur directen Verwendung geeignet zu machen, schaltet *H. Hirzel* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 782 vom 11. September 1877) den in Fig. 9 und 10 Taf. 45 abgebildeten Druckregulator ein. Die beiden Endflächen des gufseisernen Gehäuses *A* sind mit den Membranen *M* als Druckflächen lose derart überspannt, dafs dadurch der innere Raum des Gehäuses vollkommen gasdicht verschlossen ist. Durch den Stutzen *V* gelangt das in einem Kessel befindliche verdichtete Leuchtgas in das Gehäuse, während es durch den Stutzen *N* nach den Brennern fortgeleitet wird. Im Eingangsstutzen *V* sitzt ein den Gasdruck regulirendes Kolbenventil, welches als Dichtungsfläche eine kleine Korkplatte trägt. Das Ventil steht durch ein an einem beweglichen Bolzen sitzendes Excenter und durch den an demselben Bolzen befestigten Doppelhebel *d*, die Zugstangen *f* und die Hebel *h* mit den Membranen *M* so in Verbindung, dafs jede Bewegung derselben durch die genannten Theile auf das Ventil übertragen wird. Die Schienen *p* sind am Gehäuse befestigt und tragen je an dem einen Ende die

Drehzapfen, am anderen Ende die Führungen der Hebel *h*. Eine linksgewundene Spiralfeder *r*, welche mit ihren Enden an dem das Excenter tragenden Bolzen und an der durch die Gehäusewand gehenden, von aufsen drehbaren, mit Gegenmuttern versehenen Schraube *s* befestigt ist, dient zum Justiren des Regulators und hält im Ruhestand das Ventil offen. Die Membranen *M* werden gegen äufsere Beschädigung durch die darüber geschraubten gufseisernen Deckel *g* geschützt. In diese Deckel sind die Löcher *q* eingebohrt, damit beim Spannen der Membranen die verdrängte Luft entweichen, oder im anderen Falle in den Raum zwischen Deckel und Membran eindringen kann. Bei Benutzung des Druckregulators zur Eisenbahnwagen-Beleuchtung wird der Regulator mit der angegossenen Platte *F* am Untergestell des zu beleuchtenden Wagens angeschraubt und mit dem Kessel und den Flammen durch Rohrleitung verbunden.

Wird nun durch Oeffnen der Brennerhähne, bezieh. durch Anzünden der mit Gas zu versorgenden Flammen der Apparat in Thätigkeit gesetzt, so strömt das verdichtete Gas, nachdem es den Ventilverschlufs passirt hat, durch drei seitliche Oeffnungen in den freien Raum des Regulatorgehäuses *A* ein und übt in diesem einen Druck aus auf die Membranen *M*. Ist dieser Druck stark genug, um den Gegendruck der Feder *r* zu überwinden, so werden die Membranen nach aufsen aufgetrieben und ziehen die Hebel *h* nach sich. Dieser Bewegung folgt das ganze Hebelsystem, so dafs schliefslich das Excenter das Ventil gegen seinen Sitz bewegt, wodurch der Gaszufluſs ganz oder theilweise unterbrochen wird. Sinkt dann, in Folge des Gasabganges nach den Brennern hin, die Spannung im Gehäuse wieder etwas, so überwindet der Druck des vom Kessel aus wirkenden verdichteten Gases auf das Ventil und die in demselben Sinne wirkende Kraft der Feder den Gegendruck des im Innern des Gehäuses noch befindlichen Gases auf die Membranen, das Ventil öffnet sich in Folge dessen wieder in entsprechendem Mafse, läfst neues Gas in das Gehäuse eintreten, bis sich bei zunehmendem Druck im Gehäuse das Spiel wiederholt. Mittels der Feder *r*, die man von aufsen durch die Schraube *s* stärker oder schwächer spannen kann, ist man im Stande, den Regulator so zu stellen, dafs er das Gas an die Brenner mit dem zur Bildung guter Flammen günstigsten Drucke abgibt.

Die Herstellung des zu diesen Membranen verwendeten Gastuches geschieht in folgender Weise (D. R. P. Nr. 976 vom 11. September 1877). Zwischen zwei Stücke Shirting ohne Appretur legt man ein ebenso grofses Stück Guttaperchapapier und führt das Ganze zwischen heifsen Walzen hindurch. Dieser so erhaltene, für Gas und Wasser undurchdringliche Stoff wird noch widerstandsfähiger durch Ueberziehen mit einem dünnen, fetten Copallack.

H. C. Bulling in Bremen (*D. R. P. Nr. 1187 vom 18. Juli 1877)

hat einen kleinen Druckregulator construirt, welcher wohl plötzliche Druckschwankungen etwas ausgleicht, keineswegs aber der Flamme dabei die gleiche Gasmenge zuführt. Dies wird besser durch den *Flürscheim*'schen Regulator (*D. R. P. Nr. 3092 vom 22. Januar 1878) erzielt, der von *Schäfer und Hauschner* in Berlin hergestellt wird; Taf. 45 Fig. 11 zeigt den Durchschnitt eines Apparates mit feststehendem, Fig. 12 mit verstellbarem Gasverbrauch. Die Regulirung geschieht hier durch den im Cylinder *a* sich bewegenden Schwimmer *b*, dessen rohrartiger Aufsatz *c* in der Oeffnung der Zwischenwand *d* Führung hat. Da das Gas durch eine nach dem gewünschten Verbrauch geaichte Oeffnung in *b* in das Innere von *c* und dann zwischen dessen oberem Rande und dem Deckel des Cylinders *a* hindurch nach seitlich gebohrten, zum Brenner führenden Oeffnungen gelangt, so mufs sich die durchgehende Gasmenge verringern, sobald bei zunehmendem Druck *b* gehoben, dagegen vergröfsern, wenn bei abnehmendem Druck der Schwimmer *b* sinkt.

In dem zweiten Apparat ist *a* in dem Cylinder *e* drehbar, kann aber durch die Hülse *f* festgestellt werden. Oeffnungen in *a* oberhalb des Schwimmers stehen nun mehr oder weniger in Verbindung mit Vertiefungen in *e*, je nach dem Grade der Drehung beider Cylinder, so dafs auf diese Weise die Menge des durchgehenden Gases geregelt werden kann. Eine seitlich angebrachte Scale mit Zeiger gibt die Menge des verbrauchten Gases an.

Um beim Ausdrehen oder Anzünden mehrerer Flammen den Druck in der Hausleitung zu regeln, hat *F. J. Dresch* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 2223 vom 15. Januar 1878) den auf Taf. 45 in Fig. 13 und 14 im Verticalschnitt und Grundrifs mit weggenommener Deckplatte dargestellten Regulator construirt. Derselbe steht durch die Flansche *a* mit der Gasuhr, durch *b* mit der Hausleitung in Verbindung. Vergröfsert sich in der Hausleitung der Druck, so wird die Membran *c*, welche das Gehäuse nach oben gegen die Atmosphäre absperrt, gehoben, so dafs das damit verbundene Kugelventil *d* den Zutritt des Gases zum Gehäuse, *e* den zur Hausleitung etwas beschränkt. Der Druck im Gehäuse bleibt hierbei derselbe, während der in der Hausleitung sich auf den für die betreffende Anzahl Flammen erforderlichen Normaldruck ausgleicht. Vermindert sich der Druck in der Hauptleitung, so tritt natürlich eine Senkung der Kugelventile und hiermit die entsprechend gröfsere Gaszufuhr ein. Der Regulator wird durch aufgesetzte kleine Gewichte *g* eingestellt, durch die Kapsel *K* aber gegen unbefugtes Eingreifen geschützt.

Der von *H. Pintsch* in Berlin bereits früher erfundene und landesrechtlich schon patentirt gewesene Gasdruck-Regulator, welcher für Beleuchtung von Eisenbahnwagen vielfach Verwendung findet, hat das deutsche Reichspatent Nr. 3083 vom 3. Juli 1877 ab erhalten.

Der Gasregulator von *F. Pipersberg* in Lüttringhausen (*D. R. P. Nr. 2471 vom 23. October 1877) regelt den Abflufs mittels eines Schiebers, dessen Stellung von jener einer pneumatischen Wanne abhängig gemacht ist. Die Achse dieser Wanne taucht unter Quecksilber, um vollkommenen Gasabschlufs ohne Stopfbüchsen zu erzielen.

C. Ulbrich in Chemnitz (D. R. P. Nr. 3188 vom 26. Juli 1877) belegt die aus feinem Leder bestehende Membran der trocknen Gasdruck-Regulatoren auf beiden Seiten mit Seidenpapier, welches mit Oel haltigem Collodium bestrichen wurde. Das Leder soll in Folge dieses Schutzes lange Zeit seine Beweglichkeit und Empfindlichkeit behalten. Um ferner beim Undichtwerden der Membran ein Austreten von Leuchtgas aus der kleinen Oeffnung zu verhüten, welche den oberen Theil des Regulators mit der atmosphärischen Luft verbindet, bringt er über der Oeffnung einen kleinen Lederbalg an.

Das elektrische Gyroskop von G. M. Hopkins.

Mit Abbildungen auf Tafel 46.

Obgleich das Gyroskop (vgl. * S. 237 d. Bd.) längst und jetzt allgemein bekannt und gegenwärtig sogar ein Spielzeug der Kinderstube ist, so bleibt es dennoch stets ein interessantes physikalisches Experiment; auch wird es, nicht mit Unrecht, das „mechanische Paradoxon" genannt, denn indem es einestheils den Gesetzen der Schwere unterworfen, scheint es anderntheils wieder vollständig davon unabhängig zu sein. Seit den Versuchen von *Bohnenberger*, *Fefsel*, *Poggendorff*, *Foucault* u. A. hat neuerdings *G. M. Hopkins* das Gyroskop zu verbessern gesucht und ist darüber etwa Nachstehendes bekannt geworden. Bei *Bohnenberger*'s Maschinchen, dem *Fefsel*'schen Rotationsapparate, sowie *Foucault*'s Gyroskop wird der zu bewegende Theil mit einer Schnur in Drehung gesetzt, und wenn auch diese bei richtiger Construction der Apparate und gewandter Handhabung eine ziemliche Weile andauert, so ist diese Zeit dennoch viel zu kurz, um genaue wissenschaftliche Beobachtungen anstellen zu können. *Hopkins* hat diesen Uebelstand erkannt und ein Gyroskop construirt, welches, indem er die Elektricität als treibende Kraft benutzte, beliebig lange in Drehung erhalten werden kann.

Die in Fig. 1 Taf. 46 skizzirte Einrichtung ist ziemlich einfach. Auf einer Grundplatte g und zwischen den Schenkeln eines gewöhnlichen Elektromagnetes M ist eine Achse a angebracht, welche an dem einen Ende eine Messingscheibe S mit starkem Schwungkranze trägt. An dieser Scheibe ist seitwärts ein Stück weiches Eisen e als Anker des Elektromagnetes befestigt, welches ganz nahe an den Kernen vorbei gleiten kann, ohne dieselben zu berühren. An der Achse selbst sitzt noch ein Gyrotrop w, auf welchem eine isolirte Feder i schleift, die an der Grundplatte g befestigt ist. Das Gyrotrop hat die Einrichtung, dafs es den galvanischen Strom zweimal bei jeder Umdrehung des Rades und gerade dann unterbricht, wenn der Anker der Scheibe

die Kerne des Elektromagnetes eben erreicht hat. Das Beharrungsvermögen der Scheibe führt den Anker an den Polen vorbei in die bald darauf neu entstehende magnetische Wirkungsphäre der nächsten Pole u. s. w. Auf der hinteren Seite der Grundplatte g ist ferner ein kurzer Stiel h mit der Pfanne p angebracht, welcher dazu dient, das Gyroskop auf eine Spitze x aufzusetzen. Den die Stahlspitze x tragenden Eisenstab umschliefst ein kleines, mit Quecksilber angefülltes Gefäfs y aus Horngummi. Der galvanische Strom geht von dem isolirten eisernen Pfännchen p durch einen Draht an die eine Spule des Elektromagnetes, von der andern an den Stromunterbrecher, von da über die schleifende Feder, wo ein feiner, leicht beweglicher Draht in Windungen zum Quecksilber des isolirten Gefäfses y führt; ein zweiter gleichfalls in das Quecksilber eintauchender Draht reicht zu einer Verbindungsklemme A. Der eiserne Stab des Ständers steht in leitender Verbindung mit einer zweiten Klemme B und durch die Spitze x in metallischer Berührung mit dem Pfännchen p. Es mufs alles darauf eingerichtet sein, dem Gyroskop die freie Bewegung nach jeder Richtung auf der Spitze des Ständers zu ermöglichen.

Schaltet man 2 bis 4 Bunsen'sche Elemente zwischen den Klemmen A und B ein, setzt das Gyroskop auf die Spitze des Ständers und gibt der Scheibe einen Anstofs, so wird dieselbe durch die Wirkung der Elektromagnete in sehr schnelle Drehung versetzt und verharrt in diesem Zustande, so lange die Batterie geschlossen bleibt. Der ganze schwere Apparat wird nun frei und wagrecht auf der Spitze des Ständers schweben, ohne herabzufallen. Allmälig beginnt das Gyroskop aber auf der Ständerspitze x noch eine zweite Drehung zu beschreiben, und zwar nach der Richtung, in welcher der untere Theil der Schwungscheibe sich dreht. Verlängert man jedoch den Stiel und bringt ein Gegengewicht an, damit der Apparat balancirt werde, so verharrt das Gyroskop in der ihm anfänglich gegebenen Stellung; vergröfsert man das Gegengewicht zum Apparat, so bewegt sich das Gyroskop im Kreise nach der Richtung hin, in welcher der obere Theil der Scheibe sich dreht.

Die verschiedenen Gesetze über die Drehung freier Achsen finden durch das *Hopkins*'sche Gyroskop ihre volle Bestätigung; auch lassen sich alle bekannten Versuche darüber mit der gröfsten Bequemlichkeit wiederholen. Was aber das Gyroskop in weit höherem Mafse interessant macht, sind die neuen Versuche, welche *Hopkins* mit demselben anstellte.

Kurz nachdem *Foucault* durch seine berühmten Pendelversuche die tägliche Drehung der Erde sichtbar gemacht hatte, bemühte er sich, dasselbe durch die Drehung freier Achsen zu erreichen und erfand dazu sein Gyroskop. Da er aber nicht im Stande war, der Scheibe des Apparates eine genügend lange Drehbewegung zu ertheilen, so scheinen die Versuche ungenügend ausgefallen zu sein. *Hopkins* hat diese Versuche wieder aufgenommen und löste die Aufgabe in gelungener Weise, indem er die Elektricität als treibende Kraft dem Gyroskop hinzu gesellte. Das von *Hopkins* hierzu construirte Gyroskop ist dem

oben beschriebenen im Principe ganz ähnlich, nur ist es dem Zwecke besser angepafst.

In einem viereckigen Rahmen r (Fig. 2 Taf. 46), dessen zwei senkrechte Seiten die Grundplatten zweier Hufeisen-Elektromagnete bilden und dessen obere und untere Seiten aus Messingplatten bestehen, dreht sich eine Messingscheibe S zwischen zwei Elektromagneten m. An jeder Seite der Messingscheibe, rechtwinklig sich kreuzend, sind zwei Anker a aus weichem Eisen angebracht, welche an den Kernen der Elektromagnete vorbei gleiten können, ohne sie zu berühren. Jeder der beiden Elektromagnete hat seinen besonderen Stromunterbrecher, welcher, wie oben beschrieben, an jedem Ende der Achse der Scheibe befestigt ist. Die Magnetisirungsspiralen werden so gegen einander geschaltet, dafs die Elektromagnete sich mit entgegengesetzten Polen einander gegenüber liegen, das Ganze also astatisch ist. Unten am Rahmen, genau die Drehungsebene der Scheibe angebend, ist isolirt ein Zeiger angebracht, welcher über einer Gradeintheilung spielt. Der Rahmen hat auf der oberen und unteren Seite je eine sorgfältig gearbeitete Stahlspitze; die untere ist durch Ebonit gegen den Rahmen isolirt. Zur Aufnahme des ganzen Apparates dient ein auf einer Grundplatte angebrachtes kleines Pfännchen p mit einem Achat in der Mitte und ein Ständer mit übergreifendem Arme. Die elektrische Verbindung ist folgende: Von einer Klemme A führt ein Draht zu dem kleinen Pfännchen p, worin ein Tropfen Quecksilber die metallische Verbindung mit der unteren Spitze des Rahmens herstellt; von da führen zwei Drähte zu den beiden Stromunterbrechern, an denen die einen Enden der Magnetisirungsspulen befestigt sind, während die anderen Enden derselben mit dem Rahmen verbunden werden. Die obere Spitze des Rahmens vermittelt die leitende Verbindung mit dem Ständer, welcher mit einer zweiten Klemme B in Verbindung steht.

Der Apparat wird so aufgestellt, dafs die Drehebene der Scheibe mit dem Meridian zusammenfällt, und vortheilhaft durch eine Glasglocke gegen Luftzug abgeschlossen. Verbindet man jetzt die beiden Klemmen mit 4 bis 6 Bunsen'schen Elementen, so wird die Scheibe sehr bald in aufserordentlich schnelle Drehung versetzt; gleichzeitig bemerkt man aber auch, wie der Zeiger des Rahmens über der Gradeintheilung von Ost nach West sich fortbewegt. In Wirklichkeit verharrt der Apparat mit dem Zeiger in der zuerst angenommenen Drehungsebene der Scheibe unverrückbar, oder nahezu so, während die Erde mit der Gradeintheilung sich unter ihm von West nach Ost dreht. Es bleibt sich vollkommen gleich, ob der Zeiger nach Süd oder Nord weist, stets ist seine scheinbare Wanderung von Ost nach West gerichtet, ein sicherer Beweis, dafs nicht der Zeiger, sondern die Erde sich bewegt. (Nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 335 und Bd. 39 S. 1.)

Zur chemischen Technologie der Alkalien.

(Schlufs von S. 443 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

D. C. Knab in Paris (Englisches Patent Nr. 3082 vom 13. August 1877) schlägt vor, Chlornatrium oder Chlorkalium mit der äquivalenten Menge Bleiglätte und der 5fachen Wassermenge auf 80 bis 90° zu erhitzen. Das nach einigen Stunden ausgeschiedene Chlorblei wird mittels Pressen von der kaustischen Lauge getrennt und diese wird eingedampft. Das Chlorblei wird durch Ammoniumcarbonat zersetzt, das ausgeschiedene kohlensaure Blei als Farbe verwerthet, oder durch Glühen wieder in Glätte verwandelt, der Salmiak wird mittels Manganoxydul zersetzt. Wird das dabei erhaltene Manganchlorür unter Luftzutritt geglüht, so entweicht Chlor und Manganoxyd bleibt zurück, welches durch Erhitzen mit Schwefel wieder in Oxydul verwandelt werden kann.

Darstellung von Soda und Potasche von K. Lieber in Charlottenburg (*D. R. P. Nr. 1049 und Zusatz Nr. 1736 vom 12. Juli 1877). 100 Th. Chlornatrium oder Chlorkalium und 100 Th. Schwefelsäure von 50° B. werden mit 200 bis 300 Th. Thonerdehydrat und so viel Wasser erwärmt, dafs die Masse beim Erkalten erstarrt. Sie wird dann in gleichförmige nufsgrofse Stücke gebracht, auf der Darre *D* (Fig. 20 Taf. 41) getrocknet und in die Sulfatcylinder *S* eingefüllt, die von dem abgehenden Feuer der Aluminatretorten erhitzt werden. Die durch das Rohr *C* entweichende Salzsäure wird nach passenden Condensationsapparaten geführt, die aus Sulfat und Thonerde bestehende Masse in die Aluminatretorten *A* gebracht und dort mit überhitztem Dampf aus dem Schlangenrohr *U* oder mit Kohlenwasserstoffgas behandelt. Es bildet sich hierbei Alkalialuminat, während schweflige Säure frei wird; die Masse wird, wenn sich keine schweflige Säure mehr entwickelt und die Aluminatbildung somit vollständig beendigt ist, aus den Retorten genommen und ausgelaugt, wobei die überschüssig zugesetzte Thonerde zurückbleibt. Die Alkalialuminatlösung wird in bekannter Weise, wie bei der Sodafabrikation aus Kryolith, mit Kohlensäure behandelt, die erhaltene kohlensaure Alkalilösung durch Eindampfen u. s. w. in Soda oder in Potasche verwandelt, und das beim Carbonisiren erhaltene, wiedergewonnene Thonerdehydrat wird von neuem mit regenerirter Schwefelsäure und Chloralkali und der zuerst beim Auslaugen zurückgebliebenen Thonerde gemengt, um, wie eben beschrieben, wiederum verwendet zu werden. Soll sie jedoch zu Alaun u. dgl. verarbeitet werden, so empfiehlt *Lieber* 100 Th. gemahlenen Bauxit mit 60 bis 70 Th.

Alkalichlorid und ebenso viel Schwefelsäure zu mischen und dann, wie eben angegeben, zu behandeln.

Die bei der Aluminatbildung entwickelte schweflige Säure leitet man entweder durch das Rohr *B* zur Bleikammer oder mit Luft gemischt direct auf das ursprüngliche Thonerdegemisch. Auf Taf. 41 zeigt Fig. 20 einen Längsschnitt des hierzu verwendeten Apparates, Fig. 21 einen Horizontalschnitt desselben und Fig. 22 einen Querschnitt durch den halben Aluminatofen. Die in dem Generator *C* entwickelten Gase treffen in dem Kanal *a* mit der durch den Kanal *L* eintretenden erhitzten Luft zusammen. Die Feuergase erhitzen die Retorten *A* zur Rothglut, verlassen diesen Ofen durch den Kanal *T*, fallen in dem Ueberhitzer *U* herunter, erwärmen die Sulfatretorten *S* auf 400 bis 500° und gehen durch den Kanal *v* unter der Darre *D* hinweg in den zum Schornstein führenden Kanal *w*. Die Aluminatretorten bestehen aus zwei Stücken, der eigentlichen Retorte *R* (Fig. 22) und dem Knierohr *K*. Dieselben sind oben und unten durch eiserne Mundstücke *i* und *d* verschlossen, durch welche die Masse eingeführt, bezieh. herausgenommen wird. In den Retorten wird die Masse gehalten durch die beiden Chamottescheiben *c* und c_1; letztere ist durchlöchert, um den überhitzten Dampf durchzulassen, der vom Ueberhitzer *U* her zugeführt wird. Letzterer besteht aus einem 60 bis 100m langen, spiralförmig gewundenen eisernen Rohre, durch welches Dampf hindurch geführt wird.

Herstellung von Soda und Potasche aus Schwefelalkalien. Nach *E. Siermann* in Pommerensdorf (D. R. P. Nr. 3280 von 18. Januar 1878) wird Schwefelkalium oder Schwefelnatrium mit Thonerde in einer Kugelmühle innig gemischt; doch wird etwas weniger Thonerde genommen, als zur Bildung von Aluminat erforderlich wäre. Dieses Gemisch wird in Muffelöfen unter Luftzutritt erhitzt; die entwickelte Schwefligsäure wird in Bleikammern geleitet, das gebildete Natriumaluminat wird in Wasser gelöst und nach dem Absetzen durch Kohlensäure zersetzt. Die abgeschiedene Thonerde wird nach dem Trocknen zur Zersetzung neuer Mengen Schwefelalkali verwendet und die Carbonatlösung, welche nur wenig Sulfat enthält, eingedampft.

Gleichzeitige Herstellung von Aetzalkalien und Thonerdepräparaten; von G. und Fr. Löwig in Dresden (D. R. P. Nr. 93, 1650 und 2248 vom 3. Juli und 21. December 1877 und 5. Februar 1878). Da es bei der Fabrikation von kaustischen Alkalien besonders darauf ankommt, ein möglichst reines Product herzustellen, so mufs man bei der Verarbeitung von Thonerde, Bauxit, Kryolith u. s. w. vermeiden, dafs man nicht mehr als 1 Aeq. Alkali auf 1 Aeq. Thonerde anwendet, damit man neben Natriumaluminat nicht auch kohlensaures oder schwefelsaures Natrium erhält. Man mufs demnach beim Glühen von Kryolith noch 2 Aeq. Thonerde zusetzen, bei Bauxit berücksichtigen, wieviel Alkali

INSERT FOLDOUT HERE

durch die im Bauxit enthaltene Kieselsäure gebunden wird; durch Zusatz einer äquivalenten Menge Kalk läfst sich dieser Verlust vermeiden, indem sich dann unlösliche Doppelsilicate von Thonerde und Kalk bilden. Uebrigens kann man bedeutend mehr kohlensaures Alkali, als dem Thonerdegehalt des Bauxits entsprechen würde, anwenden, da das in demselben enthaltene Eisenoxyd in gleicher Weise wie die Thonerde in der Glühhitze aus den Alkalicarbonaten die Kohlensäure austreibt und eine Verbindung von Eisenoxyd mit Alkali zu gleichen Aequivalenten entsteht, die beim Auslaugen mit Wasser in freies Alkali und Eisenoxyd zerfällt. In gleicher Weise kann man durch Glühen mit Eisenoxyd kohlensaure Alkalien ätzend machen. Glüht man die Thonerde mit schwefelsauren Alkalien, so erhält man neben Alkalialuminat schweflige Säure, die zum Bleikammerprocefs verwendet werden kann (vgl. oben *Lieber*'s Patent).

Zu der concentrirten Lösung des so erhaltenen Kalium- oder Natriumaluminates wird unter Mitwirkung von Wärme dünner Kalkbrei (oder ein Brei von Baryt, Strontian- oder Magnesiahydrat) so lange zugefügt, bis die Flüssigkeit vollkommen ätzend und sämmtliche Thonerde ausgefällt ist. Man erhält eine Auflösung des Aetzalkalis, während eine Verbindung von 3 Kalk (CaO) auf 1 Thonerde (Al_2O_3) vollkommen unlöslich abgeschieden wird. Die Trennung der Lösung von dem Niederschlage wird auf mechanische Weise vorgenommen. Die Lösung des kaustischen Natrons oder Kalis wird entweder als solche oder als festes Hydrat nach erfolgtem Abdampfen in den Handel gebracht. Der vollständig ausgewaschene Thonerdekalk (oder Thonerdebaryt, Strontian oder Magnesia) wird in zwei gleiche Theile getheilt. Hierauf wird der eine dieser Theile in Salzsäure vollständig gelöst und zu dieser Lösung der andere, nachdem er mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt wurde, allmälig zugesetzt, bis eine abfiltrirte Probe nur noch kleine Spuren von Thonerde in der Lösung zeigt. Auf diese Weise scheidet sich unter Bildung von Chlorcalcium (bezieh. Chlorbarium, Chlorstrontium oder Chlormagnesium) eine Modification von Thonerdehydrat aus, welche zum Entfärben des Zuckersaftes dienen soll (vgl. 1878 228 350).

Um Chloraluminium herzustellen, wird Bauxit, Kaolin u. dgl. mit Salzsäure unter Druck behandelt. In ähnlicher Weise will *E. W. Parnell* (Englisches Patent Nr. 4144 vom 7. November 1877) ätzende Alkalien dadurch herstellen, dafs er die kohlensauren Alkalien unter Druck mit Kalk behandelt. Während die Lösungen in offenen Gefäfsen ein specifisches Gewicht von höchstens 1,11 haben dürfen, kann er bei Anwendung von Druck solche von 1,2 sp. G. anwenden.

R. Hasenclever bespricht S. 188 und 359 in der *Chemischen Industrie*, 1878 die wirthschaftliche Lage der deutschen Sodaindustrie.

Danach befindet sich dieselbe in mifslicher Lage, seitdem i. J. 1873 der Eingangszoll für calcinirte Soda von 4 auf 1,5 M. ermäfsigt ist. Die Einfuhr von Soda, nach Abzug der ausgeführten, betrug in Centner zu 50^{k}:

Im Jahre	Calc. Soda	Kaust. Soda	Kryst. Soda	Doppelt kohl. Natron	Zusammen auf 90^{0} berechnet
1872	158 167	23 311	237 334	5 015	287 645
1873	212 713	38 303	266 074	9 945	378 169
1874	324 480	77 340	238 709	8 512	529 894
1875	338 199	123 312	246 080	10 888	609 624
1876	303 414	161 460	286 550	10 581	641 849
1877	305 907	?	230 895	?	?

Für 1877 fehlen die Angaben für Aetznatron und Bicarbonat. Die Production sämmtlicher deutschen Sodafabriken betrug vor Jahren annähernd 1 160 000 Ctr. jährlich, so dafs also schon i. J. 1872 rund 25 Proc. der inländischen Production vom Auslande eingeführt wurde. Inzwischen ist die einheimische Production auf 850 000 Ctr. gesunken, die Einfuhr ist aber mehr wie doppelt so grofs als früher, so dafs 1875 und 1876 sogar 75 Proc. der Production an fremder Soda eingeführt worden ist.

Bei der Darstellung von Soda nach *Leblanc* werden etwa 75 Proc. für Materialien und 25 Proc. für Löhne verausgabt. Der Grund, weshalb die deutsche Sodafabrikation mit der englischen nicht concurriren kann, liegt dem entsprechend in der dort billigeren Beschaffung der Rohstoffe. Besonders wirken die billigen Frachten, deren sich englische Industrielle durch ihre maritime Lage, durch ihr ausgedehntes Kanal- und Eisenbahnnetz zu erfreuen haben, auf den Herstellungspreis von Soda günstig ein, da 9 bis 10^{t} Rohstoffe für 1^{t} calcinirte Soda, auf 100 Proc. berechnet, erforderlich sind, und läfst sich eine Preisdifferenz für Rohstoffe von 3,60 M. für 100^{k} Soda zu Gunsten englischer Fabriken nachweisen. *Hasenclever* führt dann aus, welchen Einflufs eine Erhöhung des Sodazolles auf 3 M. für 100^{k} auf andere Industriezweige haben würde; doch müssen wir bezüglich dieser Ausführung auf unsere Quelle verweisen. (Vgl. auch 1877 **223** 302. **224** 321. 1878 **229** 100.) *F.*

Tabellen zur Reduction eines Gasvolums auf Normaltemperatur und Barometerstand, insbesondere für den Gebrauch des Nitrometers; von G. Lunge.

Mit Tabellenbeilagen.

Der in *D. p. J.* * 1878 228 447 beschriebene Apparat zur Bestimmung der Säuren des Stickstoffes nach der *Crum*'schen Quecksilbermethode, welchen ich Nitrometer genannt habe, hat sich in fortwährendem Gebrauche seit jener Zeit als ein äufserst nützliches und durchaus zuverlässiges Mittel für den obigen Zweck erwiesen, selbst wo mindestens dieselbe Genauigkeit verlangt werden mufs, wie sie durch die besten anderweitigen Methoden zur Bestimmung der salpetrigen Säure und Salpetersäure erreicht werden kann. Auch wo die zu untersuchende Substanz in wässeriger oder alkalischer Lösung oder in festem Zustande vorhanden ist, läfst sich die Methode mit gewissen, jedem Chemiker selbstverständlichen Vorsichtsmafsregeln anwenden; eine Hauptbedingung

ihres Gelingens ist jedoch die, dafs schliefslich in das Reactionsrohr ein grofser Ueberschufs von starker Schwefelsäure hineinkommt, ohne welchen eben die glatte, schnelle und absolut quantitative Umwandlung aller Stickstoffsäuren zu Stickoxyd bei etwa Minuten langem, gründlichem Schütteln mit dem Quecksilber nicht vollständig stattfindet. Es liegt auf der Hand, dafs diese Methode in erster Linie zur Bestimmung der Stickstoffverbindungen grade in der Schwefelsäure selbst geeignet ist, und sie hat vor sämmtlichen übrigen bisher angewendeten Methoden den grofsen Vorzug, dafs sie, bei äufserster Schnelligkeit der Ausführung (etwa 3 Minuten für jeden Versuch), *sämmtliche* Stickstoffsäuren bestimmt (also im Gegensatz zu der Bichromat- oder Chamäleon-Methode, welche nur die salpetrige Säure, aber nicht die Salpetersäure anzeigen), und dafs ihre Genauigkeit durch die Gegenwart von oxydirbaren Körpern, namentlich organischer Substanz, arseniger Säure u. s. w., nicht beeinflufst wird (ebenfalls im Gegensatz zu den eben erwähnten Oxydationsmethoden). Sie kann daher vor allem zum Gebrauche in Schwefelsäurefabriken empfohlen werden und hat sich auch dazu schon in einer Anzahl derselben sowohl in Deutschland, als in England eingebürgert. Wenn man sie mit der Chamäleon-Methode in richtiger Ausführung, wie sie in *D. p. J.* 1877 225 287 beschrieben ist, combinirt, so erfährt man in wenigen Minuten, wie viel salpetrige Säure und Salpetersäure neben einander vorkommen. In einer normalen Nitrose z. B. soll nur erstere vorkommen; wenn also das Nitrometer mehr Stickstoff anzeigt als das Chamäleon, was das Vorhandensein von Salpetersäure beweist, so ist die Nitrose eine schlechte, und es ist wahrscheinlich in der letzten Kammer zu viel Feuchtigkeit gewesen.

Es ist mir nun aber von verschiedenen Seiten bemerkt worden, dafs diese so nützliche Methode der Salpeterbestimmung sich darum nicht so weit verbreiten kann, als es wünschenswerth ist, weil man in Fabrikslaboratorien häufig keine Zeit oder Neigung hat, die gefundenen Volume von Stickoxyd durch Berechnung auf Normaltemperatur und Druck zu reduciren, und dann erst den Gehalt an salpetriger Säure u. s. w. daraus herzuleiten. Um nun diesem Einwurfe zu begegnen, habe ich die beigegebenen Tabellen berechnet, welche die Reductionen in einfachster Weise durch blose Ablesung zu bewirken gestatten.

Die beiden ersten Tabellen für Temperatur und Druck, sind selbstverständlich zur Reduction jedes Gases auf die Normalgröfsen anwendbar, die dritte Tabelle erleichtert die Umrechnung des reducirten Gasvolums auf bestimmte Verbindungen des Stickstoffes. Die Tabellen werden in folgender Weise gebraucht.

I. *Reduction der gefundenen Gasvolume auf die Temperatur von 0°.* Das am Instrument abgelesene Gasvolum wird in der ersten Spalte aufgesucht und dadurch die Zahl gefunden, welche in der der Versuchs-

temperatur (in Graden des 100theiligen Thermometers) entsprechenden Verticalspalte in derselben Horizontallinie steht. Also z. B. 20cc bei 14° abgelesen, entspricht 19cc,03, auf 0° reducirt. Da man am Nitrometer auf 0cc,1 abliest, so gibt die bis 100 reichende Tabelle die Reductionen auch der Bruchtheile bis 10cc direct durch einfache Verrückung des Decimalzeichens; darüber mufs man allerdings zwei Zahlen aufsuchen und addiren, was aber Jedermann im Kopfe thun wird. Z. B. 9cc,7 von 17° ist = 9cc,13 von 0°; 25cc,3 von 12° ist = 23,95 + 0,29 = 24cc,24 von 0°.

II. *Reduction auf den Quecksilberdruck von 760mm.* Die Ablesungen werden genau wie im vorigen Falle reducirt; doch mufs man vorher, um die Ausdehnung des Quecksilbers im Barometer zu corrigiren und den Stand desselben auf 0° zu reduciren, für die Beobachtungstemperaturen von 0 bis 12° 1mm, für 13 bis 19° 2mm, für 20 bis 25° 3mm von dem am Barometer abgelesenen Drucke abziehen. Um die Tabelle nicht zu umfangreich zu machen, sind nur die Intervalle von je 2mm angegeben, zwischen denen man ja leicht im Kopfe interpoliren kann, wenn es darauf ankommt. Beispiel: 7cc,8 bei 736mm Druck und 18° seien auf 760mm zu reduciren. Wir suchen hier die Zahl in Spalte 734 auf und erhalten 7cc,53 bei 760mm Druck. *Um gleichzeitig auf 0° zu reduciren*, suchen wir die eben gefundene Ziffer, also 7,53, in Tabelle I auf und erhalten 7,04 + 0,03 = 7cc,07. Man kann selbstverständlich auch zuerst die Tabelle I benutzen und die dort gewonnene Zahl in II aufsuchen; die Decimalstellen wird man wohl stets, wie hier geschehen, auf zwei abrunden, da ja die Genauigkeit der Ablesung im vorliegenden Falle nur bis 0cc,1 geht. Aus demselben Grunde ist es völlig unnöthig, die Genauigkeit der Temperatur- und Barometerablesungen auf mehr als ganze Grade und Millimeter auszudehnen.

Der Gebrauch von Tabelle III erhellt aus ihr selbst ohne alle Erläuterungen.

III. Tabelle zur Berechnung des auf 0° und 760mm Druck reducirten Stickoxydgases auf Verbindungen des Stickstoffes.

NO bei 0° und 760mm	N	NO	N_2O_3	N_2O_5	NO_3H	NO_3K	NO_3Na
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
1cc	0,627	1,343	1,701	2,417	2,820	4,521	3,805
2	1,254	2,686	3,402	4,834	5,640	9,042	7,610
3	1,881	4,029	5,103	7,251	8,460	13,563	11,415
4	2,508	5,372	6,804	9,668	11,280	18,084	15,220
5	3,135	6,715	8,505	12,085	14,100	22,605	19,025
6	3,762	8,058	10,206	14,502	16,920	27,126	22,830
7	4,389	9,401	11,907	16,919	19,740	31,647	26,635
8	5,016	10,744	13,608	19,336	22,560	36,168	30,440
9	5,643	12,087	15,309	21,753	25,380	40,689	34,245

Ich habe nach vielfältigem Gebrauche des Nitrometers einige kleine

Abänderungen an dem Instrumente angebracht, welche bei den neuen Apparaten [1] schon zu finden sind. Das Arbeitsrohr (Meſsrohr) wird jetzt einfach cylindrisch gemacht, wodurch seine Eintheilung genauer hergestellt und bis auf $0^{cc},1$ fortgesetzt werden konnte; die früher zur besseren Festhaltung angebrachte, von der *Bunte*'schen Gasbürette adoptirte Einschnürung des unteren Theiles hat sich als störend und als unnöthig erwiesen, wenn man die Federklammer durch ein Kautschukband verstärkt. Ferner wird das Rohr unterhalb der Theilung etwas länger gemacht, um es für Gasvolume bis zu 50^{cc} benutzen zu können, ohne daſs die über dem Quecksilber stehende Schwefelsäure in das Kautschukrohr dringt, was namentlich beim Schütteln nicht zu vermeiden ist, wenn nicht mehr hinreichend Quecksilber im Meſsrohre steht. Auch kann man den Quetschhahn am Hahnschlüssel, welcher nur den Zweck hat, ein Herumspritzen des darin stehen bleibenden Säuretropfens beim Schütteln zu verhüten, welcher aber sehr bald durch die Säure verdorben wird, durch ein kleines Glasstäbchen ersetzen, welches auch beim Schütteln weniger im Wege ist. Damit beim Schütteln der Hahnschlüssel nicht einmal herausfallen könne, befestigt man ihn am besten an der Einschnürung des Trichters durch etwas feinen Kupferdraht.

Der Hahnschlüssel wird vor der Operation so gedreht, daſs der Trichter weder mit dem Meſsrohre, noch mit der centralen Bohrung des Hahnes communicirt; dies geht sehr leicht an und ist nöthig, weil sonst die Säure in die erwähnte Bohrung eintreten kann, selbst wenn die Kautschukkappe mit Glasstab oder Quetschhahn daran steckt.

Es sei ferner bemerkt, daſs man, wenn die zu analysirende Säure einigermaſsen viel Stickstoffsäuren enthält, zum Nachspülen ziemlich viel (bis zu 5^{cc}) starke Schwefelsäure nehmen muſs, weil sonst die ohnehin nicht zu vermeidende, aber für gewöhnlich ganz unschädliche Ausscheidung von Quecksilbersulfat das Meſsrohr zu stark verunreinigt.

Die, namentlich bei Salpetersäure, anfangs nur langsame Gasentbindung kann man dadurch sofort in Gang setzen, daſs man das Rohr einige Mal fast horizontal neigt und dann schnell senkrecht stellt, so daſs das Quecksilber durch die Säure hindurch fällt. Ist einmal ein Gasraum vorhanden, so geht das Schütteln leicht vor sich. Der entstehende Schaum setzt sich sehr schnell, auſser bei ganz neuen Instrumenten, wo es öfters $^1/_2$ Stunde dauert (vielleicht in Folge von Einfetten des Hahnes?).

Zur Controle, ob man die Säureschicht im Meſsrohre durch eine grade hinreichende höhere Quecksilbersäule im Seitenrohre compensirt habe, öffnet man nach der Ablesung den Hahn. Steigt das Niveau der Säure, so hat man zu viel Druck gehabt, hätte also in Wirklichkeit

[1] Diese werden vom Mechaniker *Kramer* in Zürich und von *E. Leybold's Nachfolger* in Köln geliefert.

ein gröfseres Volum ablesen sollen; umgekehrt natürlich, wenn die Säure fällt. Die Aenderung nach Oeffnung des Hahnes geht also immer nach der entgegengesetzten Richtung von der, welche eine Correction der Ablesung ergeben würde. Wenn man z. B. 15,3 abgelesen hat, aber nach Oeffnung des Hahnes die Säure auf 15,2 steigt, so wäre die richtige Ablesung 15,4 gewesen. Weit besser ist es natürlich, wenn das Niveau auf 15,3 bleibt.

Zürich, Februar 1879.

Die Prüfung und die Eigenschaften des chinesischen Thees; von Dr. Josef Maria Eder.

(Schlufs von S. 451 dieses Bandes.)

Wenn ich meine analytischen Resultate mit den in die meisten Handbücher übergegangenen vergleiche, so finde ich, dafs man den mittleren Gerbstoffgehalt gewöhnlich zu hoch annimmt. [13] Der mittlere Gehalt an Extractivstoffen, welche in den wässerigen Aufgufs übergehen, berechnet sich dagegen aus meinen Analysen höher als nach *Wigner*, welcher den mittleren Extractivstoffgehalt aus 25 Sorten gleich 31,35 Proc. fand [14], während ich 40 Proc. finde. Dagegen stimmten *Wigner*'s Befunde über den Gehalt an Gesammtasche und an in Wasser löslicher Asche mit den meinigen sehr gut überein. [15]

Beim Vergleichen der Originalblätter mit den einmal extrahirten fällt der grofse Verlust der Blätter an Extractivstoffen nach relativ kurzer Behandlung mit heifsem Wasser auf. Der Thee gibt nach einmaligen Aufgufs mehr als zwei Dritttheile seiner Extractivstoffe und die Hälfte des Gerbstoffgehaltes ab; der Gehalt an in Wasser löslicher Asche nimmt sehr beträchtlich ab, nicht so sehr die Gesammtasche. Natürlich weicht die Zusammensetzung der völlig mit kochendem Wasser extrahirten Blätter von denen ab, welche nur einmal zur Bereitung von Theegetränk dienten (also nur theilweise extrahirt sind). Die völlig mit kochendem Wasser ausgezogenen Theeblätter enthalten

---

[13] Häufig liest man die irrthümliche Angabe, der schwarze Thee enthalte im Mittel 12 bis 13 Proc. Gerbstoff, der grüne 15 bis 16 Proc. Die Ursache dieser Differenz liegt in der Methode zur Gerbstoffbestimmung (vgl. 1878 **229** 81).

[14] Der Gehalt an Extractivstoffen mag wohl stark wechseln. Gegenüber den niedrigen Zahlen *Wigner*'s hebe ich hervor, dafs *Peligot* (*Handwörterbuch der Chemie*, Bd. 8 S. 647) 43 bis 47 Proc., *Mulder* bis zu 47 Proc., *Zöller* 36,3 Proc. und *Wanklyn* (*Chemical News*, 1874 Bd. 30 S. 119) 32 bis 50 Proc. Extractivstoffe fanden. Der hohe Gehalt wurde also schon öftere Male beobachtet.

[15] Nach *Wigner* (*Jahresbericht der Chemie*, 1874 S. 909) ist der mittlere Aschengehalt etwa 5,7 Proc. und der Gehalt von in Wasser löslicher Asche 2.9 Proc.

keine Extractivstoffe und *keinen Gerbstoff* mehr und hinterlassen etwa 4 Proc. Asche, wovon nur etwa 0,1 bis 0,2 Proc. in Wasser löslich sind.[16] Die obigen von mir ermittelten Zahlen gestatten eine leichte Controle der Echtheit des Thees.

Guter Thee soll demnach enthalten: 1) Nicht unter 30 Proc. von in Wasser löslichen Extractivstoffen, welche Minimalmenge auch das englische Gesetz bestimmt. 2) Mindestens 7,5 Proc. Gerbstoff. 3) Nicht mehr als 6,4 Proc. Asche. 4) Nicht weniger als 2 Proc. in Wasser löslicher Aschenbestandtheile (das englische Gesetz fordert 3 Proc. lösliche Asche, während nach meinen Analysen kein so hoher Gehalt zu verlangen ist).

Eine zu geringe Menge des Gerbstoffes, des Extractivstoffes und der löslichen Aschenbestandtheile deutet auf eine Verfälschung mit ausgezogenen Theeblättern hin. Ein zu hoher Gehalt an Gesammtasche würde auf einen Zusatz von mineralischen Substanzen hinweisen (vgl. 1844 93 272), den ich selbst übrigens niemals aufgefunden habe. Geringer Gerbstoff- und Extractgehalt neben einer grofsen (oder normalen) Menge in Wasser löslicher Asche wird dann erhalten werden müssen, wenn die abgebrühten Blätter mit etwas Soda versetzt wurden.[17]

Wie ich schon oben angedeutet habe, wird der ausgezogene Thee von den Händlern öfters mit färbenden Substanzen versetzt, damit der Käufer nicht beim ersten Versuch auf den geringen Gehalt des Productes aufmerksam werde. Als färbende und adstringirende Substanz wird häufig *Catechu* (wie ich selbst beobachtet habe) und *Campecheholz*[18] benutzt. Dies gilt namentlich vom schwarzen Thee. Derartige Zusätze verrathen sich meistens schon durch die eigenthümlich fremdartige Färbung des Aufgusses. Catechu macht den Thee beim Erkalten trübe in Folge der Ausscheidung von Catechin. Dieses Kennzeichen ist aber nicht zuverlässig, weil starke Decocte von manchen Sorten reinen Thees, z. B. Assam, Peko und Souchong u. a., sich beim Erkalten ebenfalls trüben durch ausgeschiedenes *gerbsaures Theïn*. — Folgende Methode ist hingegen sehr empfehlenswerth: Eine Theeprobe wird mit Wasser (1g mit 100cc) ausgekocht, der Decoct mit überschüssigem Bleizucker gekocht und das Filtrat (welches klar und wasserhell sein mufs) mit etwas Silbernitratlösung versetzt. Catechuhaltiger Thee fällt

[16] Nach *Bell* und *Allen* enthalten die erschöpften Theeblätter ungefähr 0.5 Proc. lösliche Asche und 4.3 Proc. Gesammtasche. (Vgl. *Chemical News*, 1874 Bd. 29 S. 167. *Jahresbericht der Chemie*, 1874 S. 1040.)

[17] Die ausgezogenen Theeblätter geben mit sodahaltigem Wasser noch einen dunkel gefärbten Aufgufs, obgleich die werthvollsten Bestandtheile des Thees schon entfernt sind. Diese Art, die extrahirten Blätter für das Publicum herzurichten, dürfte vielleicht in Anwendung kommen. *Allen* hat zuerst darauf aufmerksam gemacht.

[18] Nach *W. Schmid: Anleitung zu Untersuchungen*, 1878 S. 123.

die Silberlösung in bedeutendem Mafse; es entsteht ein starker, gelbbrauner, flockiger Niederschlag. Reiner Thee gibt bei dieser Probe mit Silbernitrat nur eine geringe grauschwarze Trübung von metallischem Silber.

Der Farbstoff des Campecheholzes läfst sich im Theedecoct leicht erkennen durch Einweichen in kaltes Wasser, welches dadurch schwärzlich und auf Zusatz von etwas Schwefelsäure hellgrün wird. Sehr empfindlich ist die Probe mit gelbem chromsauren Kali, welches den Theedecoct bei Anwesenheit von Campecheholz schwärzlich blau färbt, während es auf reinen Thee ohne Wirkung ist.

Eisensalze, welche als Färbemittel zugesetzt sein könnten, werden bei einer Eisenbestimmung in der Asche sofort erkannt; die reine Theeasche enthält nur 0,03 bis 0,12 Proc. Eisenoxyd. [19] Ein Mehrbefund kann nur die Folge eines künstlichen Zusatzes einer Eisenverbindung sein.

Wie ich oben erwähnte, sind mir bei meinen Untersuchungen 4 Sorten von gefälschtem Thee untergekommen. Ich gebe im Folgenden die Analysen, deren Resultate mir die Ueberzeugung einer vorliegenden Fälschung gaben.

Bezeichnung	Gerbstoff	In Wasser lösliche Extractivstoffe	Gesammtasche	In Wasser lösliche Asche
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
„Russischer Thee“ (wahrscheinlich Souchong)	6,60	18,4	4,76	0,85
„Blüthenthee“	4,91	15,3	3,34	0,54
„Blüthenthee“	5,13	14,6	4,51	0,90
„Schwarzer Thee“ (wahrscheinlich Souchong)	19,77	22,4	3,07	1,12

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dafs die ersten drei Sorten schon früher einmal mit Wasser extrahirt worden sein mufsten, ohne dafs denselben etwas zugesetzt wäre. Die vierte Sorte war augenscheinlich mit einem fremden Gerbstoff künstlich versetzt worden; der Aufgufs war sehr dunkel und stark trübe; die oben erwähnte Reaction bestätigte die Vermuthung, dafs der Thee mit Catechu vermischt worden war.

Zur Erkennung und Classificirung der Handelssorten des Thees habe ich mich bemüht, die charakteristischen äufseren Merkmale der wichtigsten Theesorten festzustellen, nachdem sich keinerlei chemische Unterscheidungsmerkmale (aufser den schon erwähnten) auffinden liefsen. Die Theesorten theilen sich hiernach in vier Hauptgruppen.

[19] *Jahresbericht der Chemie*, 1873 S. 851. *Muspratt's Technische Chemie*, 1877 Bd. 4 S. 1790.

1) Der behaarte schwarze, d. i. der sogen. *Blüthenthee* (Peko-Thee), dessen obere Fläche schwärzlich, *während die untere silberhaarig ist*, was schon mit freiem Auge leicht kenntlich ist. Ich fand die Blätter etwa 3 bis 4^{cm} lang und 1^{cm} breit; es sind aber noch viele jüngere und selbst Zweigspitzen beigemengt. Der *Assam-Peko* hat ein breiteres und kürzeres Blatt als der *chinesische*. Der erstere hat ein stärkeres, aber weniger feines Aroma als der letztere und gibt einen dunkleren Aufguſs. [20]

2) Der glatte schwarze Thee, welchem die Silberhäärchen fehlen. Hierzu müssen viele Theesorten gerechnet werden, besonders der *Congo* und *Souchong*. Die beiden Sorten sind schwer zu unterscheiden. Der Souchong bildet groſse ausgewachsene Blätter von 5 bis 6^{cm} Länge und 2 bis 2^{cm},5 Breite; die Blätter sind bräunlich, unten sehr schwach behaart und ihre Spitze fehlt zumeist. Congo zeigt eine mehr rothbraune Farbe, namentlich einzelne Blätter darunter. Die Blätter sind 3 bis 7^{cm} lang und 2^{cm} breit. Beim Congo wie beim Souchong kommen jedoch auch jüngere Blätter vor. Der *Pouchong* ist sehr groſsblätterig. Seine Blätter erreichen eine Länge von 8 bis 9^{cm}.

3) Der gelbe Thee, wie z. B. *Oolong-Thee*, ist im Aeuſseren nicht sehr vom schwarzen unterschieden, und nur ein Bruchtheil der Blätter zeigt die charakteristische gelbbraune Farbe. Interessant ist die Erscheinung, daſs die mit heiſsem Wasser extrahirten Blätter in feuchtem Zustande *grün erscheinen*, wodurch sie sich vom schwarzen Thee leicht unterscheiden. Mir waren nur zwei Sorten gelben Thees zugänglich. Der gelbe Japan Thee hatte 3 bis 4^{cm},5 lange und 1,5 bis 2^{cm} breite Blätter; ähnliche Dimensionen zeigte Oolong-Mandarin.

4) Die grünen Theesorten sind äuſserlich durch ihre Farbe leicht von den vorigen zu unterscheiden. Die cylindrisch gedrehten *Haysan*-Blätter sind mit dem kugelförmig gerollten *Perlthee (Gunpowder)* nicht zu verwechseln. Je nach der Dimension der Kügelchen wird der Perlthee weiters eingetheilt.

Die eingehendere Unterscheidung der Theesorten würde zu weit führen. Die Chinesen unterscheiden allein mehr als 700 Sorten.

Auſser den erwähnten Bestandtheilen zog ich noch andere Bestandtheile des Thees in den Kreis meiner Untersuchungen. Mit Berücksichtigung der Befunde anderer Chemiker stellte ich eine Tabelle über die mittlere Zusammensetzung des Thees auf, welche hinlänglich genau auf alle Theesorten paſst, um ein richtiges Bild zu geben. Ich ging hierbei auf folgende Weise vor. Das Wasser wurde durch Trocknen

[20] Der Export von indischem Thee nach Europa ist gegenwärtig bedeutend. Seine Verwendung verbreitet sich gegenwärtig auch in Oesterreich mehr und mehr, allerdings erst seit wenigen Jahren. Sein Verbrauch ist aber gegenüber dem des chinesischen Thees noch verschwindend gering. Dasselbe gilt von den Sorten des Java- und den trefflichen und wohlschmeckenden des Japan-Thees.

bei 100° bestimmt. Der Wassergehalt schwankt von 5 bis 14 Proc. Der Gerbstoff wurde durch Fällen mit Kupferacetat ermittelt. Ueber die Schwankungen desselben, namentlich im schwarzen und grünen Thee, ist oben das Nöthige schon erwähnt. Die Zahlen für Gallussäure, Oxalsäure und Quercetin entnahm ich den Arbeiten von *Hlasiwetz* und *Malin*, für die Boheasäure benutzte ich *Rochleder*'s Angaben. Das Theeöl bestimmte ich durch Destillation von 200g Thee mit 1 bis 2l Wasser. Ich destillirte die Hälfte davon ab, schüttelte das stark und betäubend riechende Destillat mit Aether aus, trocknete den abgehobenen Aether über Chlorcalcium und destillirte den gröfsten Theil des Aethers ab; den Rest liefs ich in einem Glasschälchen freiwillig verdunsten. Peko-Blüthenthee (Nr. 3) gab 0,41 Proc. und Gunpowder (Nr. 2) 0,52 Proc. des Oeles, welches hellgelb ist, in mehreren Tagen an der Luft nachdunkelt und verharzt und mit Salpetersäure sich rothbraun färbt (unter Harzbildung). *Mulder* hatte gröfsere Zahlen gefunden. [21] Steht das wässerige Destillat längere Zeit an der Luft, so läfst sich mit Aether nahezu kein Oel, sondern nur etwas Harz ausziehen; auch in verschlossenen Flaschen geht der aromatische Geruch des Wassers bald verloren. Ich vermuthe, dafs alte Theeblätter hauptsächlich durch Verharzen des Theeöles das Aroma mit der Zeit verlieren.

Den Theïngehalt gab ich zu 2,0 Proc. an, gestützt auf die Angaben von *Graham*, *Stenhouse* und *Campell*, welche als Durchschnitt vieler Sorten diesen Gehalt fanden. [22] Der mittlere Extractivstoffgehalt der in Wasser löslichen Substanzen beträgt nach meinen Analysen im Mittel 40 Proc. Davon sind etwa 15 bis 16 Proc. in starkem Alkohol unlöslich. 12 Proc. davon kommen auf Eiweifskörper, wahrscheinlich Legumin, welche ich aus *Zöller*'s Stickstoffbestimmung im Extract berechnete. Der Rest besteht aus gummiartigen Stoffen, welche nebst Farbstoffen auch Zucker und Dextrin enthalten dürften; denn die wässerige Lösung des in Alkohol Unlöslichen, mit Bleiessig gefällt, gibt ein Filtrat, das nach Entfernung des Bleies mit Schwefelwasserstoff einen gelbbraunen Syrup hinterläfst, welcher die Fehling'sche Lösung sehr stark reducirt. Die Eiweifsstoffe in den extrahirten Blättern berechnete ich ebenfalls aus *Zöller*'s Stickstoffbestimmung. Chlorophyll, Fett, Harz u. dgl. wurden mit Aether ausgezogen und 7 Proc. von diesen Bestandtheilen im Peko-Thee gefunden. Schon die dunkle Farbe der Lösung zeigt an, dafs aufser Chlorophyll, Fett und Harz (welche ich nicht weiter trennte, sondern *Mulder*'s Zahlen aufnahm) noch fremde Farbstoffe u. dgl. vorhanden sein müssen, auf welche nach Abzug der drei zuerst genannten Bestandtheile mindestens 2 Proc. zu rechnen sind.

[21] *Poggendorff's Annalen*, 1838 Bd. 43 S. 163. Ich berücksichtigte *Mulder*'s Zahlen bei der Angabe des mittleren Theeölgehaltes.

[22] *Muspratt's Technische Chemie*, 1877 Bd. 4 S. 1787.

Der Rückstand wurde dann noch mit Salzsäure ausgelaugt und schliefslich nach und nach mit verdünnter Kalilauge und Alkohol digerirt, um die Cellulose zu reinigen. Der bei 100° getrocknete Rückstand gab nach Abzug des Aschengehaltes (es war beim Peko-Thee 0,9, beim Gunpowder 1,1 Proc. Asche geblieben) die Cellulose.

Nachdem ich dies vorausgeschickt habe, gebe ich die auf diese Weise von mir aufgestellte Tabelle über die mittlere Procent-Zusammensetzung des Thees:

A. In Wasser löslich: 40 Proc.

Hygroskopisches Wasser	10,0	K_2O	0,938
Gerbstoff	10,0	Na_2O	0,014
Gallussäure, Oxalsäure und etwas Quercetin	0,2	CaO	0,036
		MgO	0,051
Boheasäure	0,1	Fe_2O_3	0,024
Thein	2,0	Mn_3O_4	Spur
Theeöl [23]	0,6	P_2O_5	0,133
Eiweifskörper (wahrscheinlich Legumin)	12,0	SO_3	Spur
		SiO_2	0,021
Gummiartige Substanzen, nebst Dextrin und Zucker	3 bis 4	CO_2	0,430
		Cl	Spur.

Zusammen etwa 1,7 Proc. Aschenbestandtheile. [24]

B. In Wasser unlöslich: 60 Proc.

Eiweifskörper	12,7	CaO	0,584
Aetherische Extractivstoffe 7,2 Proc.	Chlorophyll 1,8 bis 2,2	MgO	0,592
	Wachs 0,2	Fe_2O_3	0,045
	Harz 3,0	Mn_3O_4	0,019
	Farbstoffe etc. 1,8	P_2O_5	1,031
Extractivstoffe gröfstentheils in Salzsäure löslich	16,0	SO_3	0,046
		SiO_2	0,680
Cellulose	20,1	CO_2	0,744
K_2O	0,290	Cl	Spur
Na_2O	0,052		

Zusammen etwa 4,0 Proc. Aschenbestandtheile.

Durch diese Analysen kann auch mit Leichtigkeit ein Einblick in die Zusammensetzung des *Theegetränkes* gewonnen werden; die im Wasser löslichen Bestandtheile gehen in den Aufgufs über. Durch die Analyse des für gewöhnlich als Getränk genossenen Theeaufgusses fand ich, dafs derselbe nur 0,2 bis 0,4 Proc. Extractivstoffe enthält und somit die in demselben enthaltenen Extractivstoffe nur 0,05 bis 0,1 der in voriger Tabelle angegebenen Procentzahlen betragen. Von den mineralischen Stoffen darf man sich deshalb (bei ihrem spurenweisen Vorkommen) keine Wirkung versprechen; so kann z. B. die Wirkung

[23] Deshalb zu den in Wasser löslichen Bestandtheilen gerechnet, weil es beim kurzen Kochen mit Wasser mit den Dämpfen entweicht.

[24] Die Asche wurde aus einer gröfseren Menge Extract bestimmt. Die Kohlensäure der Asche findet sich im Theedecoct jedenfalls durch organische Säuren vertreten. Nur wenige Theesorten sind sehr manganreich, so z. B. der von mir untersuchte Pouchong, dessen Asche eine tiefrothe wässerige Lösung gab in Folge der Bildung von Hypermanganat.

des Eisens — von welcher *Liebig* sich einen günstigen physiologischen Einfluſs hoffte — nicht von Belang sein; denn das Theegetränk enthält nur 0,002 Proc. davon. Eher kommen die in gröfserer Menge vorhandenen organischen Stoffe, namentlich der auf den Organismus sehr günstig wirkende Gerbstoff und das aufregende Theeöl, zur Geltung. Der wirkliche Nährwerth des Thees kann ebenfalls nicht von Bedeutung sein in Anbetracht der geringen Menge sowohl von Eiweifssubstanzen, als von Kohlehydraten. Das Theegetränk aber durch Zusatz von Soda zum Wasser — alkalisches Wasser löst einige der in reinem Wasser unlöslichen Eiweifsstoffe (Kleber) — nährender machen zu wollen, ist ganz verwerflich, weil der Aufgufs wohl eine viel dunklere Farbe bekommt, aber an Aroma bedeutend verliert und einen unangenehmen Nebengeschmack annimmt.

Meine Bemerkungen über den geringen Nährwerth des Thees sollen jedoch nicht von dem Genufs des trefflichen gesunden Theegetränkes abschrecken — dessen culturhistorischen Werth *Lecky*[25] so rühmend hervorhebt — meine Arbeiten mögen vielmehr wenigstens einen Bruchtheil von den 500 Millionen der Thee trinkenden Menschen vor Fälschungen sichern.

Troppau, Januar 1879.

Fabrikation künstlicher Perlmutter- u. Marmorimitationen aus Leim; von Fabrikdirector Ed. Fleck in St. Petersburg.

Es soll in vorliegender Abhandlung, die auf Laboratoriumsversuche in gröfserem Mafsstabe beruht, ein Fabrikationsverfahren zur Herstellung von Marmor- und Perlmutterimitationen entwickelt werden; dasselbe zerfällt in fünf Hauptoperationen: 1) in die Vorbereitung der Platten, 2) in die Darstellung der Leimlösungen, 3) in das Aufgiefsen der gefärbten Leimmassen auf die Platten, 4) in das Uebertragen der Leim- auf eine Gelatineschicht und 5) in das Trocknen und Loslösen der Furnüre von der Platte.

1) *Vorbereitung der Platten.* Die Fabrikation beginnt mit der Reinigung der Marmor- oder Glasplatten für Marmorimitationen, bezieh. ausschliefslich der Glasplatten, zur Erzeugung der Perlmutterimitationen. Die Glasplatten sind geschliffen, brauchen jedoch nur 3 bis 4^{mm} stark zu sein. Für beide Arten von Imitationen richtet man sich erst Glasplatten vor, die rein gewaschen und getrocknet für Perlmutter ohne weiteres verwendet werden, für Marmor aber mit einem in Oel getränkten Leinwandlappen abgerieben werden müssen. Andere Glas-

[25] *Geschichte des Geistes der Aufklärung in Europa*, 1874 S. 435.

bezieh. Marmorplatten werden erst, nachdem sie sorgfältig gewaschen, mit einer Mischung von geschlämmtem Englischroth und Wasser abgerieben, mittels eines Leinwandlappens von anhaftendem Roth befreit und derart geschichtet, dafs die so sorgfältig gereinigte Fläche der Platte nicht mit der nicht gereinigten anderen Fläche verwechselt werden kann. Diese so gereinigte Fläche der Platte wird hernach erst mit bereits gebrauchtem Federweifs, dann mit reinem Federweifs abgerieben, indem man ganz wenig mit dem mit Federweifs eingepuderten und zu einem Ballen gewickelten Leinwandlappen andrückt. Der überschüssige Federweifsstaub wird durch schiefes Aufschlagen mittels eines Leinwandstückes entfernt.

2) *Darstellung der für die Furnüre zu verwendenden Leimlösungen.* Die Gewichtsverhältnisse beziehen sich auf die Herstellung von einem Dutzend Platten von je $0^{qm},1$ Fläche: 900g guten, möglichst farblosen Leimes aus Hornschläuchen werden im Wasser 24 Stunden aufquellen gelassen, das überschüssige Wasser abgegossen und nun im Wasserbade geschmolzen. Nachdem sich der Leim vollkommen verflüssigt (die Bildung einer Haut mufs durch anhaltendes Rühren verhindert werden), rührt man 100g Glycerin ein. Behufs Darstellung zweifarbiger Marmorimitationen versetzt man 600 bis 700cc dieser Leimlösung mit den unten angegebenen Gewichten gut abgeriebener Erdfarben; der Rest des Leimes wird mit 180g fein abgeriebenen Zinkweifses gemischt. Für dreifarbigen Marmor mischt man 400cc der Leimlösung mit dem einen, 400 mit dem anderen Farbstoff zusammen, den Rest mit Zinkweifs. Für vierfarbige Marmorsorten nimmt man endlich je 300cc Leim für jeden der drei Farbstoffe, den Rest mit 130g Zinkweifs.

Die Gewichtsverhältnisse der Mischungen für beispielsweise unten angeführte 10 Sorten von Marmor- und Emailimitationen sind folgende:

a) 600cc Leimlösung, 50g Kolkothar mit 70g Zinkweifs gemischt, oder 50g Bohlerde. Den Rest des Leimes mit 180g Zinkweifs verrieben.

b) 600cc Leimlösung, 50g Kolkothar. Rest des Leimes mit 180g Zinkweifs versetzt.

c) 400cc Leimlösung, 35g Zinkweifs mit 30g Kolkothar gemischt. 400cc Leimlösung mit 30g gelben Ocker. Rest des Leimes mit 150g Zinkweifs versetzt.

d) 400cc Leimlösung, 30g Kolkothar, 400cc Leimlösung, 25g Sepia. Rest mit 150g Zinkweifs.

e) 600cc Leimlösung mit 30g ziemlich concentrirter und filtrirter Nitrosinlösung versetzt. Rest des Leimes mit 180g Zinkweifs.

f) 300cc Leimlösung mit 25g Kolkothar, 300cc Leimlösung mit 25g gelben Ocker, 300cc Leimlösung mit 25g Sepia. Rest des Leimes mit 130g Zinkweifs.

g) 600cc Leimlösung mit 40g Kienrufs. Für Grau mische man noch je nach dem beabsichtigten Farbenton die entsprechende Menge Zinkweifs zu. Rest mit 180g Zinkweifs.

h) 300cc Leim mit 25g Umbra. 300cc mit 25g Bohlerde, 300cc mit 25g Ocker. Rest des Leimes mit 130g Zinkweifs.

i) Für Emaille verwendet man 600cc Leimlösung mit 30g Ultramarin. Rest mit 180g Zinkweifs.

k) 600cc Leimlösung mit 40g Chromgrün. Rest mit 180g Zinkweifs.

Zur Erzeugung von Perlmutter-Furnüren werden 12g Silberbronze,

die nicht echt zu sein braucht, mit wenig Leim oder Wasser verrieben und in die mit Glycerin versetzte Lösung von 900g Leim eingetragen und verrührt. Das Bronzepulver darf nicht trocken in die Leimmasse eingerührt werden, da sich sonst Kügelchen bilden, welche die Furnüre fleckig machen. Statt Bronze kann man die allerdings viel theurere Fischschuppenessenz anwenden. Diese so behandelte Leimlösung wird nun mit verschiedenen Anilinfarbstoffen je nach Absicht der Färbung versetzt und zwar:

a) Zur Herstellung gelblicher Furnüre verwendet man die Leimlösung ohne jeden Zusatz von Farbstoff oder mit Zusatz von Pikrinsäurelösung.

b) Für farblose oder schwach ins Röthliche spielende Farben mit mehr oder weniger Tropfen einer concentrirten Fuchsinlösung, welche in ganz geringer Menge die gelbe Farbe des Leimes ausgleicht oder in etwas gröfserer Menge schwach ins Röthliche spielen läfst. Für diese Arten von Perlmutter-Furnüren kann man sich auch ganz concentrirter Lösungen von Gelatine, die mit 15 Proc. Glycerin versetzt ist, bedienen, namentlich bei Anwendung von Fischschuppenessenz.

c) Für Blau versetzt man die Leimlösung mit „Bleu du Lyon"; doch mufs man sich hüten, davon zu viel anzuwenden, da sonst die Imitation zu undeutlich wird. Man prüft die richtige Färbung dadurch, dafs man einige Tropfen der gefärbten Leimlösung auf eine Glasplatte auffallen läfst.

d) Für Roth verwendet man Fuchsinlösung oder eine Karminlösung, die man durch Auflösen des käuflichen Karminpulvers in Ammoniak erhält. Furnüre, aus mit Karmin gefärbter Leimlösung dargestellt, sehen ganz besonders feurig aus.

e) Orangefarben erhält man durch Zusatz einer Vesuvinlösung. Violett durch Zusatz von Dahliaviolett. Grün durch Zusatz einer Lösung von Methylgrün. — Für diese sowie für die mit Fuchsin gefärbte Leimmasse darf die Platte absolut nicht mit Oel abgerieben werden, weil diese Farbstoffe selbst durch geringe Oelspuren beim Trocknen entfärbt oder das Furnür wenigstens farblose Flecken erhält. — Grau in verschiedenen Schattirungen erhält man durch Zusatz von mehr oder weniger einer Nigrosinlösung, die vorher filtrirt worden.

3) *Das Aufgiefsen der gefärbten Leimmassen auf die Platten.* Für Marmor- und Emailimitationen werden die mit Oel abgeriebenen Glasplatten genau horizontal gelegt, mit der bestrichenen Fläche nach oben, dann der einer Platte entsprechende Theil der weifsen Grundmasse, nachdem selbe etwas dicklich geworden, aufgegossen, indem man die durch das Giefsen frei gebliebenen Lücken mittels eines messerartigen Instrumentes aus Bein oder Horn ausfüllt und überzieht. In diese weifse Grundmasse werden nun die betreffenden verschiedenfarbigen Leimlösungen in Zickzackform oder in parallelen Streifen oder fleckenweise aufgegossen und mittels eines Glasstabes je nach beabsichtigter Zeichnung durch die weifse Grundmasse gezogen. Sind mehrere Leimlösungen mit verschiedenen Erdfarben aufzugiefsen, wie z. B. oben unter 2) f) angegeben, so giefse man sie rasch der Reihe nach so auf, dafs die folgende Farbe in die vorhergehende einfliefst oder so, dafs zwischen jeder Farbe ein weifser Streifen oder Fleck bleibt. Das Ganze wird dann ebenfalls mittels des Glasstabes durch einander gezogen. Soll die Zeichnung scharf abgegrenzte Linien oder Flecken bekommen, so verwendet man die betreffenden mit Leim versetzten Farben etwas

dicklicher; soll die Zeichnung etwas verschwommen ausfallen, so nimmt man die Leimlösungen etwas wärmer.

Nachdem die Leimmasse fest geworden, stellt man die Platten behufs späterer Behandlung für 2 bis 3 Stunden an einen kühlen Ort.

Aehnlich werden auch Malachitimitationen angefertigt, zu welchem Behufe man sich drei oder vier Leimlösungen mit verschieden schattirtem Grün bis zur hellsten Nüance darstellt, welche Lösungen man in verschiedenartigen den Malachit nachahmenden Biegungen und Kurven parallel in eine nur ganz schwach grünlich gefärbte Grundmasse eingiefst und mit einem Kamm, dessen Zähne verschieden weit abstehen, diesen Kurven und Bändern nachfährt.

Die für Perlmutterimitationen bestimmten Glasplatten brauchen nur rein geputzt und nicht erst mit Baumöl eingerieben zu werden, da auch ohne Oel bei der späteren Uebertragung der Leimmasse auf die zweite Glasplatte erstere sich leicht ablösen läfst, während der mit Erdfarben versetzte Leim ohne Oel stark am Glase anhaftet und die Furnüre Risse bekommen würden. Der Vorrath der Leimlösungen mufs über dem Wasserbade warm gehalten und vor jedem Aufgufs gut durchgemischt werden. Die Bildung einer Haut auf der Oberfläche des Leimes hat man auch hier durch öfteres Durchrühren desselben zu verhindern. Zum Abfüllen bezieh. Aufgiefsen der Leimmasse bedient man sich am besten ähnlicher Porzellanschalen, wie man sie in chemischen Laboratorien benutzt, die aber mit etwas weiterem und längerem Schnabel, sowie mit einem Henkel versehen sind und einen Inhalt von etwa 200^{cc} haben.

In diese Schale wird nun der für eine Platte bestimmte Antheil Leimlösung (etwa 150^{cc} für jede Platte) vom Vorrathsbehälter abgefüllt, etwas stehen gelassen, mit dem messerförmigen Instrument die Oberfläche durch Abstreichen gereinigt, dann sofort auf die genau horizontal eingestellten Glasplatten aufgegossen und gleichmäfsig über die Glasplatte vertheilt. Das nun sofort erfolgende Hervorrufen der perlmutterartigen Zeichnung erfordert einige Geschicklichkeit und Uebung. Man bedient sich dazu eines Kammes, dessen Zähne 15^{mm} von einander abstehen, und führt mit demselben, mit den Zahnspitzen etwas auf die Glasplatte drückend und etwas schief haltend, unter öfteren Wendungen des Kammes unter einem spitzen Winkel cycloidenartige Bewegungen aus. Durch Führung des Kammes nach anderer bestimmter Weise kann man noch verschiedene andere Perlmutterzeichnungen erhalten, die hier erschöpfend zu betrachten nicht beabsichtigt ist.

Man beginnt mit der eben angeführten Behandlung vom hinteren nach dem vorderen Rande der Platte und, sobald der Leim an den Rändern dick zu werden beginnt, wiederholt man diese Bewegung noch an den weicheren Stellen so lange, bis die Zeichnung rein erhalten bleibt. Ist dies erreicht, d. h. hat der Leim die gehörige Zähigkeit, so darf man

solche Stellen nicht mehr berühren. Nachdem alle Platten auf diese Weise behandelt worden, nimmt man sie ab und läfst sie an einem kühlen Orte in einem passenden Gestelle so eingeschichtet 2 bis 3 Stunden stehen, dafs sich die begossenen Flächen nicht berühren.

4) *Das Uebertragen der Leimschicht auf die Gelatineschicht.* Die zubereiteten Leimfolien werden nun auf eine dünne Gelatineschicht, wie folgt, übertragen: Man läfst für 12 Furnüre 70g Gelatine in Wasser aufquellen und schmilzt sie auf dem Wasserbade in so viel Wasser ein, dafs dasselbe gerade noch die aufgequollene Gelatine bedeckt. Dann setzt man noch 10 Proc. der trockenen Gelatine an Glycerin zu, mischt tüchtig durch, läfst absetzen, was bei einer so grofsen Verdünnung leicht vor sich geht.

Nachdem die mit Kolkothar und Federweifs behandelten Platten sorgfältig horizontal gerichtet sind, werden nun etwa 150cc der Gelatinelösung aufgegossen und leer gebliebene Stellen mittels des Glasstabes damit bedeckt. Die mit der gefärbten Leimschicht bedeckten Platten werden nun mit der Leimschicht nach unten gekehrt, mit dem vorderen Rande genau an den vorderen Rand der mit Gelatine übergossenen Platten angelegt, während man den hinteren Rand der ersteren Platten allmälig auf den hinteren Rand der letzteren gleiten läfst, bis sie aufliegen. Zu bemerken ist, dafs die Gelatinelösung nur so weit abgekühlt werden mufs, dafs der Leim nicht mehr schmilzt; ist sie kühler, so bekommen die Furnüre in Folge Unbenetztbleiben Blasen. Auch ist darauf zu sehen, dafs vor dem Auflegen der ersten Platte keine Gelatinelösung von der Glas-, bezieh. Marmorplatte abfliefse, sondern der Ueberschufs an Gelatine erst dann ablaufe, nachdem der hintere Rand der oberen Platte auf der unteren eben aufzuliegen gekommen.

Die Platten, von denen nun je zwei ein farbiges Furnür zwischen sich haben, müssen dann so lange ruhig stehen bleiben, bis die Gelatine erstarrt und beim Abheben nicht mehr ausfliefst; hierauf nimmt man sie weg und stellt sie für 5 bis 6 Stunden an einen kühlen Ort.

Ganz auf dieselbe Weise wird mit den perlmutterartigen Furnüren verfahren, nur mit dem Unterschiede, dafs hierbei auch die Gelatine mit demselben Farbstoff gefärbt wird, den man dem Leime zugesetzt, mit Ausnahme der farblosen, gelblichen oder schwach ins Röthliche spielenden Furnüre, für welche die Gelatine ebenfalls ungefärbt bleibt.

Nach Verlauf von 6 Stunden wird nun die erste Platte derart von der Leimschicht abgehoben, dafs man dieselbe an den Kanten mit einer Messerklinge etwas loslöst, weil der Leim an den Kanten immer ein wenig eintrocknet und festhaftet. Alsdann wird die mit der Gelatineschicht bedeckte Glasplatte nach unten gelegt, worauf man die obere Platte an einer Ecke abzuheben beginnt, was sehr leicht vor sich geht, ohne dafs sich die Gelatineschicht vom Glase loslöst. Will man seine Finger schonen, so kann man das Abheben der einen Glasplatte

dadurch bewerkstelligen, dafs man an einer Ecke zwischen die Platten ein Falzbein einsetzt; indem man dasselbe um seine Achse zu drehen sucht, löst sich die Platte nach und nach ab.

5) *Das Trocknen und Loslösen der Furnüre.* Die Furnüre mit der Gelatineschicht, am mit Federweifs abgeriebenem Glase haftend, kommen nun zum Trocknen. Dies geschieht in einem Zimmer, in welchem die Furnüre derart auf Gestellen eingesetzt werden, dafs sie dabei fast senkrecht stehen. Die warme Luft tritt an der Decke ein, während die feuchte Luft am Boden abgesaugt wird. Die Temperatur soll in der Zone, in welche die frischen, neu eingestellten Platten kommen, also in der untersten Schicht, nicht mehr als 20° erhalten. Diese Schicht rückt jeden Tag höher, ebenso jede folgende Schicht, bis sie endlich am 3. oder 4. Tage den Zustand vollkommener Trockenheit erreicht haben. Man mufs die Furnüre, ehe man sie wegnimmt, noch auf ihre Trockenheit prüfen; die Leimschicht darf durch starkes Aufdrücken des Fingernagels an keiner Stelle mehr Eindrücke zu machen gestatten.

Die trockenen Platten werden dann herausgenommen und wenigstens einige Stunden gut abkühlen gelassen, ehe man daran geht, die Furnüre vom Glase abzunehmen. Diese Operation beginnt mit dem Loslösen der Gelatineschicht an den Rändern mittels einer ganz flachen Messerklinge. Dann fafst man das an den Rändern losgelöste Furnür an einer Ecke und zieht es vorsichtig vom Glase ab. Die Furnüre werden nur noch an den Rändern beschnitten und sind dann zum Gebrauche fertig.

Nachtrag. Schöne Furnüre anderer Art erhält man noch auf folgende Weise: Auf die erst mit Engelroth, dann mit Federweifs abgeriebenen Flächen der Glasplatten wird eine dünne Schicht von Gelatinelösung aufgegossen, welche jedoch concentrirter ist wie die bei der Uebertragung angewendete. Man läfst diese Gelatineschicht trocknen und malt darauf mit einer concentrirten Lösung von „Bleu de Lyon“ Flecken und Adern. Die so bemalten Flächen können dann durch einen mit Zinkweifs oder mit einer Mischung von Zinkweifs und etwas Ultramarin versetzten Leimaufgufs gedeckt werden. Man erhält so eine blaue Zeichnung auf weifsem bezieh. hellblauem Grunde. Auf diese Weise läfst sich Lapis Lazuli nachahmen.

Die Gelatineschicht kann auch beschrieben oder es kann darauf gezeichnet werden; man kann ein photographisches Positivbild darauf anfertigen und durch einen weifsen Leimaufgufs decken.

Eine andere Reihe von Furnüren bildet die Gruppe der Nachahmungen des Aventurins. Auf die eben erstarrte Gelatineschicht wird mittels eines feinen Siebes Glimmerstaub oder durch ein feines Drahtsieb geriebenes, echtes Blattgold aufgestreut und dann mit Leim übergossen, welcher, wenn der natürliche Aventurin nachgeahmt werden

soll, mit ganz wenig Kolkothar versetzt ist. Man kann den Leim auch mit Vesuvin oder einer anderen Anilinfarbe färben. Glimmerstaub kann man auch, was empfehlenswerther ist, in den gefärbten Leim einmischen.

Künstliches Elfenbein wird erhalten durch Aufgiefsen einer mit Zinkweifs versetzten Leimlösung auf die Gelatineschicht; doch ist das Verfahren, wie es bei den Marmorimitationen angegeben, weit vorzuziehen, weil das Aussehen ein reineres und gleichmäfsigeres wird.

Die nach den angeführten Methoden erzeugten Furnüre lassen sich zu den verschiedensten Zwecken verwenden, sowohl in Bau- als Möbeltischlereien für Thürfüllungen, Ueberkleidung von Säulen u. s. w., für eingelegte Arbeiten und für die verschiedensten Galanterie- und Papeterie-Arbeiten. Es ist sehr zu empfehlen, dem Leim, der zum Aufkleben dieser Furnüre dienen soll, etwas Glycerin zuzumischen, da dadurch dem Abspringen und Blasenwerfen vorgebeugt wird.

Will man die Furnüre gegen Wasser unempfindlich machen, so mische man der mit Glycerin versetzten Gelatinelösung für jede Platte 10cc einer 5proc. Chromalaunlösung zu und taucht die Furnüre, nachdem die erste Platte abgezogen, in eine 5proc. Lösung von Chromalaun in Wasser, in welcher man sie eine kurze Zeit stehen läfst. Die Furnüre sehen, wie sie von den Platten abgenommen werden, vollkommen blank, glatt und glänzend aus. In Fällen, wo bei der Benutzung Verunreinigung derselben nicht zu umgehen ist, kann man sie ganz leicht nachpoliren.

Gewinnung von Benzoësäure aus Chlorbenzyl und Benzotrichlorid; von Dr. Albrecht v. Rad.

Bei der immer steigenden technischen Bedeutung, welche die gechlorten Derivate des Toluoles für die Fabrikation der Anilinfarben gewonnen haben, darf es nicht Wunder nehmen, dafs man seit geraumer Zeit von verschiedenen Seiten bemüht ist, jene Stoffe nach dem gewöhnlichen Verfahren durch Einleiten von trocknem Chlor in siedendes Toluol *im Zustande gröfster Reinheit* zu erhalten. In der chemischen Fabrik von *v. Rad und Hirzel* in Pfersee vor Augsburg ist man nun schon seit etwa 2 Jahren bestrebt, jenes Ziel zu erreichen, wobei man indessen weniger die Herstellung jener Verbindungen für die Fabrikation von Anilinfarben, als die Umsetzung derselben in Benzoësäure im Auge hatte. Bei einer langen Reihe von streng nach diesem Ziele gerichteten Versuchen wurde die Reinheit, bezieh. die Brauchbarkeit des unter den verschiedensten Umständen erhaltenen Benzylchlorides oder Benzotrichlorides nach der erhaltenen Ausbeute an Benzoësäure gewerthet. Selbstverständlich

konnte aber hierbei nicht eine analytische Methode gewählt werden, welche sämmtliche in der Flüssigkeit vorhandene Benzoësäure angibt, sondern es wurden Werthe zu Grunde gelegt, welche auf den bei der Reinigung von Harnbenzoësäure im Grofsen gemachten Erfahrungen des Verfassers beruhen. Zunächst ergab sich bei Versuchen im Laboratorium, wobei verhältnifsmäfsig kleine Mengen von Toluol in Arbeit genommen wurden, dafs man durch Einleiten von trocknem Chlor in Toluol bis zu der berechneten Gewichtszunahme, sei es nun, dafs das Toluol über mäfsigem freiem Feuer oder im Oelbade von 115 bis 125° oder in kochender gesättigter Chilisalpeterlösung erhitzt wurde, *regelmäfsig* ein Product erhält, welches bei nachher folgender Oxydation mit doppelt chromsaurem Kali und Schwefelsäure oder auch mit verdünnter Salpetersäure eine solche Ausbeute ergibt, dafs man sich wohl zu der Hoffnung berechtigt halten kann, nach diesem Verfahren der Fabrikation von Benzoësäure aus dem Harne der Pflanzenfresser erfolgreich Concurrenz machen zu können.

Leider haben sich jedoch diese Erwartungen nicht bestätigt. Nimmt man gröfsere Mengen von Toluol (etwa 20^k auf einmal) in Arbeit und beobachtet man hierbei streng die im Laboratorium bei Versuchen im Kleinen zur Anwendung gebrachten Temperaturverhältnisse, so verläuft sowohl die Bildung des Chlorbenzyls, als die Umsetzung des letzteren in Benzoësäure durchaus nicht in der glatten exacten Weise, als man nach den auf dem Laboratoriumstische erzielten Ergebnissen zu erwarten berechtigt ist. Die Ausbeute an Benzoësäure verschlechtert sich bei Verarbeitung gröfserer Mengen Toluol in ganz auffallender Weise und bei der nun folgenden Oxydation eines solchen Chlorbenzyls wurden Benzoësäuremengen erhalten, welche gegenüber der Gewinnung desselben aus dem Harne der Pflanzenfresser wenig Verlockendes darbieten. Dazu kommt noch der weitere, sehr schwer ins Gewicht fallende Uebelstand, dafs es seine Schwierigkeit hat, immer ein gleich gutes, sich gleich verhaltendes Toluol zu erhalten. Das vom Verfasser aus deutschen Fabriken bezogene Toluol war entweder nicht rein genug, oder, wenn dies der Fall war, doch viel zu theuer, um ein günstiges finanzielles Resultat zu liefern, während ein französisches Destillat ziemlich rein und auch bei Bezug verschiedener Partien von annähernd gleicher Qualität befunden wurde. Alle diese verschiedenen Uebelstände — die wechselnde Beschaffenheit des Toluoles, die geringe und wechselnde Ausbeute an Benzoësäure, das Unangenehme der Darstellung des Chlorbenzyls, die zeitraubende Oxydation durch Salpetersäure — veranlafsten den Verfasser, nach einer praktischeren, in finanzieller Beziehung Rechnung gebenden Methode für Darstellung von künstlicher Benzoësäure zu suchen.

Die Grundlage derselben bildet die allgemein bekannte Reaction, dafs sich Benzotrichlorid mit Wasser unter Druck in Benzoësäure

umsetzt. Mufste man sich einerseits auch gleich im Voraus gestehen, dafs man bei der Fabrikation von Benzoësäure aus Benzotrichlorid auf die nämlichen, wenn nicht auf noch gröfsere Schwierigkeiten stofsen würde, wie bei der Fabrikation von Benzoësäure aus Chlorbenzyl, so waren doch andererseits in der möglichen leichten Ueberführung des Benzotrichlorides in Benzoësäure, sowie der Umgehung der zeitraubenden und unbequemen Oxydation des Chlorbenzyls entschiedene Vortheile zu erblicken. Dazu kam, dafs im Kleinen angestellte Versuche ein aufserordentlich günstiges Resultat ergaben, indem aus manchen Toluolen 70 Procent der theoretisch berechneten Ausbeute an Benzoësäure erhalten wurden. In gleicher Weise wie bei der Darstellung von Chlorbenzyl wurde Toluol, welches im Oelbade unter Einhalten der für die Bildung geeignetsten Temperatur in Mengen von etwa 20^{k} erhitzt wurde, so lange der Einwirkung von getrocknetem Chlorgas ausgesetzt, bis die Zunahme der für Benzotrichlorid berechneten Menge Chlor dem Gewichte nach erreicht war. Wurde hierauf das erhaltene Product mit Wasser unter Druck behandelt, so erhielt man neben ziemlich weifser Benzoësäure eine pechartige schwarze Masse oder auch nicht klebende braune Kohlenwasserstoffe; es sind diese Nebenproducte auf die Bildung von Chlorsubstitutionsproducten zurückzuführen, welche bei der Sättigung von heifsem Toluol mit Chlor ja in zahlreichster Weise entstehen können.

Schwierigkeit bei diesem Verfahren bot der Umstand, dafs es nicht möglich war, trotz gleichen specifischen Gewichtes des chlorirten Toluoles eine für die Darstellung von Benzoësäure gleich gut geeignete Flüssigkeit zu erhalten. Aus diesem Grunde wurde auch vorerst von einer weiteren industriellen Benutzung dieser Methode abgesehen. Indessen stützen sich die hier mitgetheilten Erfahrungen nicht auf einige im Grofsen angestellte Versuche, sondern auf einen einjährigen regelmäfsigen technischen Betrieb, welcher alle Schattenseiten und Vorzüge dieser Gewinnungsmethode für Benzoësäure zur Genüge studiren liefs. Ein Quantum von etwa 500^{k} Benzoësäure ist nach dieser Methode aus der Fabrik des Verfassers hervorgegangen.

Als wesentlicher Vortheil der neuen Methode gegenüber der jetzt noch allgemein üblichen Darstellung der Benzoësäure aus Harn dürfte in erster Linie der Umstand erscheinen, dafs es bei der ungemein wechselnden Nachfrage nach diesem Artikel möglich wäre, die Production nach Bedarf zu regeln, was bei dem gegenwärtigen Verfahren aus verschiedenen hier nicht näher zu erörternden Gründen nicht wohl thunlich erscheint. Ferner verläuft die Umwandlung des einmal hergestellten Benzotrichlorides in Benzoësäure so leicht und glatt, dafs für technische Zwecke gar keine bessere Methode gewünscht werden kann. Die Ueberführung des Benzotrichlorides der Benzoësäure durch Schwefelsäure, welches Verfahren von Dr. *Fr. Jenssen* in Hamburg

(D. R. P. Anmeldung Nr. 23030 vom 28. December 1878) angegeben wurde, bietet Vortheile nicht dar. Es ist dieses Verfahren jedenfalls kostspieliger, und wie die angestellten Versuche ergaben, ist auch die erzielte Ausbeute an Benzoësäure eine geringere als bei der Ueberführung von Benzotrichlorid in Benzoësäure durch Wasser unter Druck. Verfasser wurde auf diese jetzt als neu hingestellte Reaction schon vor 3 Jahren aufmerksam gelegentlich eines verunglückten Versuches, bei welchem Benzotrichlorid in eine mit Schwefelsäure gefüllte Waschflasche unglücklicher Weise zurückstieg.

Wie aus den obigen Mittheilungen zur Genüge hervorgehen dürfte, liegt überhaupt das hauptsächlichste Hindernifs für eine vortheilhafte Benzoësäure-Gewinnung nicht in der Art der Umwandlung des Benzotrichlorides in Benzoësäure und der weiteren Reindarstellung jener Säure, sondern lediglich in dem Mangel einer sicheren, gleichmäfsig verlaufenden, technisch brauchbaren Darstellungsmethode für reines Benzotrichlorid. Und da trotz aller Bemühungen eine solche bisher noch keinem Chemiker gelungen ist, so kann die Gewinnung der Benzoësäure im grofsen Mafsstabe aus dieser Verbindung wohl nur wenig Hoffnung haben, die alte Darstellung dieser wichtigen Säure aus dem Harne der Pflanzenfresser zu ersetzen, oder gar zu verdrängen.

Zum Schlusse möchte Verfasser noch bemerken, dafs sich die aus Benzotrichlorid gewonnene, auf nassem Wege und durch Sublimation gereinigte Benzoësäure in ihren Eigenschaften von der aus Harn dargestellten Benzoësäure etwas unterscheidet. Die künstliche Benzoësäure zeigt nämlich bei der Sublimation nie die schönen spiefsigen Krystalle der echten Harn-Benzoësäure, sondern erscheint als eine sehr leichte, aus gröfseren und kleineren Blättchen bestehende Krystallmasse. Sie schmilzt ferner nicht zu den grofsspiefsigen krystallinischen Kuchen, sondern zeigt nach dem Umschmelzen ein mehr körniges Gefüge. Auch beim Umkrystallisiren in Wasser sind keine grofsen, deutlichen Krystalle zu erhalten, sondern nur kleine Krystallblättchen. Den erhaltenen Salzlösungen (benzoësaures Natron) der künstlichen Benzoësäure haftet ein eigenthümlich bitterer Geschmack an. Jedenfalls rührt dieses von der echten Harnbenzoësäure abweichende Verhalten auf der Beimischung von *gechlorter* Benzoësäure und anderer durch die gewöhnlichen Reinigungsmethoden nicht entfernbaren Stoffen her, und mufs man, um ein gut krystallisirendes Product zu erhalten, noch eine weitere Reinigung mit Chromsäure oder übermangansaurem Kali einschalten. Mit dem angeregten Umstande mag wohl auch in Verbindung stehen, dafs erfahrene Anilinfarben-Fabrikanten dem Verfasser gegenüber schon geäufsert haben, dafs sie mit Harn-Benzoësäure bessere Resultate erzielen als mit künstlicher Benzoësäure.

Pfersee vor Augsburg, Februar 1879.

Neuere Garnfärbemaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 46.

Baumwollene, seidene oder wollene Garne werden in der Weise gefärbt, dafs die Strähne auf einer Anzahl von Stäben vertheilt und an denselben hängend in die kalte, warme oder heifse Farbflotte eingetaucht werden; letztere befindet sich in dem Farbbottig *a* (Fig. 7 Taf. 46); die Stäbe *c*, an welchen die Strähne aufgehängt sind, werden mit ihren Enden auf den beiden Seitenwänden des Bottigs aufgelegt und von dem Arbeiter der Reihe nach um ihre Achse gedreht, damit immer eine andere Stelle des Garnes auf die Stäbe zu liegen kommt und gleichzeitig eine andere Stelle desselben in das Farbbad eintaucht. Man nennt diese für das gleichmäfsige Anfärben der Garne wichtige Hantirung das Umziehen oder Wenden der Garne. Aber um eine fleckenreine Waare zu erhalten, müssen auch die Plätze der Stäbe und mithin des Garnes in der Flotte regelmäfsig gewechselt werden, damit dasselbe an verschiedenen Stellen des Kastens in die Flüssigkeit eintaucht, d. h. das Garn mufs umgesetzt werden. Die Strähne werden aus der Flüssigkeit gehoben und von Neuem in dieselbe eingelassen, so dafs das Garn wieder einfach und glatt nach unten hängt, und ohne dafs die benachbarten Strähne sich unter einander verschlingen. Mit dem Umsetzen läfst sich zugleich das Schlagen des Garnes verbinden, indem man die umgesetzten Strähne mit mehr oder weniger Geschwindigkeit in der Farbflüssigkeit hin und her zieht, damit die letztere auch in die inneren Theile der Strähne eindringt. In Fig. 8 und 9 Taf. 46 ist eine Vorrichtung skizzirt, welche das Umziehen des Garnes selbstthätig bewirkt. Die Strähne hängen auf runden oder eckigen Stäben, welche auf beiden Seiten in Lagern liegen und durch Räder gedreht werden.

Während bei der letzten Anordnung die Lager der Stäbe mit den beiden Seiten des Färbetroges fest verbunden sind, hat *C. G. Haubold* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 170 vom 20. Juli 1877) diese Lager isolirt vom Farbkasten auf zwei sich hin und her bewegenden Schienen (Fig. 10 Taf. 46) angebracht, um zugleich das Umziehen und Schlagen des Garnes auf mechanischem Wege zu besorgen. Um auch das Umsetzen auf solche Weise zu erzielen, hat *Haubold* an dem letzteren Apparat eine Vorrichtung angebracht, durch welche irgend einer der Stäbe mit dem Garn gehoben und an einer anderen Stelle in den Farbkasten eingelassen wird (vgl. Fig. 11 Taf. 46). Während dieser Zeit wird das im Kasten befindliche Garn derart verschoben, dafs der durch den einen weggenommenen Stab erledigte Platz wieder besetzt und ein anderer Platz für das aus der Flüssigkeit ausgehobene Garn frei gemacht wird, damit letzteres einen anderen Platz im Kasten

erhält und wieder in die Flüssigkeit gelangt. Das Umziehen sowie das Schlagen des Garnes findet bei allen Stäben auf einmal im Kasten statt.

Bei der nachfolgenden, ebenfalls von *Haubold* neu ausgeführten Construction erfolgt das Schlagen beim Einlassen des Garnes nach dem Umsetzen desselben in seinen neuen Platz im Kasten (Fig. 12 Taf. 46). Das Umsetzen selbst findet wie bei dem vorhergehenden Apparat statt, und der Farbkasten ist wiederum getrennt von dem beweglichen Lagergestell der Garnstäbe.

In Fig. 13 endlich ist ein Färbeapparat desselben Constructeurs skizzirt, bei welchem die Stäbe sich nicht drehen, sondern einfach auf dem Kasten liegen. Der Stab wird gehoben und, während sich derselbe aufserhalb des Kastens befindet, gewendet, oder auch beim Einlassen auf seinen neuen Platz im Kasten umgezogen. Das Schlagen findet während der letzten Periode des Umsetzens, also während des Niederlassens des Garnes auf seinen neuen Platz statt.

Ganz verschieden von obigen Apparaten ist die Garnfärbemaschine der *Gebrüder Wansleben* in Eisenthal bei Crefeld (* D. R. P. Nr. 180 vom 1. August 1877); dieselbe ist in Fig. 14 bis 16 Taf. 46 in Draufsicht, Querschnitt und Vorderansicht dargestellt. Auf der einen Seite des Farbkastens a ist eine Lagerplatte c für die Lager d befestigt. Der Farbkasten ist bis zur Linie b mit der Flotte gefüllt. Das Garn hängt an den Haspeln h, welche um die Spindeln n sich frei bewegen können. Die Spindeln selbst sind mit den Kurbeln g verbunden, welche auf den in den Lagern d liegenden Achsen e befestigt sind und mittels der Zahnräder und der auf der Welle l befindlichen Schnecken m ihre drehende, auf und abwärts gehende Bewegung erhalten. An dem anderen Ende der Achsen e befinden sich die Gegengewichte k. Es ist leicht einzusehen, dafs, wenn die Kurbeln g sich heben, das Gewicht der Garnsträhne eine Drehung der Haspel um ihre Spindeln und damit das Umziehen oder Wenden des Garnes bewirkt, dafs ferner die Bewegung der Strähne durch die Farbflotte das Schlagen des Garnes ersetzt, und dafs endlich die Bewegung der Haspel auch das Umsetzen der Garnsträhne besorgt, allerdings in räumlich viel beschränkterer Weise als bei den *Haubold*'schen Apparaten.

Kl.

Bessemerbirne von Fr. Schmidt in Haspe.

Mit Abbildungen auf Tafel 46.

Der neue, in Fig. 3 bis 6 Taf. 46 dargestellte Apparat (* D. R. P. Nr. 1303 vom 19. October 1877) soll die jetzt mit sehr grofsen

Schwierigkeiten verbundene Verwendung sehr hoch gepreſsten Windes vermeiden, indem der Wind entweder von oben (Fig. 3 und 4) oder von unten (Fig. 5 und 6) durch eine geringe Druckhöhe auf das Roheisen einwirkt. Letzteres wird durch die Hin- und Herbewegung des Apparates von einer Abtheilung in die andere gebracht und hierbei auf dem höchsten Punkte in jedem Theile der Einwirkung des Gebläsewindes ausgesetzt. In der punktirten Lage des Apparates wird die eine der vorgewärmten Abtheilungen mit dem flüssigen Roheisen gefüllt und sodann nach dem Einsetzen des Gebläses allmälig in die horizontale und dann in die entgegengesetzte schräge Lage gebracht. Die Operation wird bis zur gewünschten Entkohlung des Eisens fortgesetzt.

Am Ende des Processes bleibt der Apparat in geneigter Stellung stehen. Es können dem entkohlten Eisen Zusätze gegeben werden, und es kann der Abstich durch eine oder mehrere Abstichöffnungen erfolgen.

Die Achse, um welche sich der Apparat dreht, fällt mit der der Windleitung zusammen. Die Zuführung des Windes kann bei der Windzuführung von oben, wie gezeichnet, durch eine einzige Spalte mit Wasserkühlung $a\,a'$ oder durch eine Reihe von Düsen bewirkt werden. Bei der Zuführung von unten geht der Gebläsewind, wie bei den bisherigen Bessemerapparaten durch Düsen von feuerfestem Thon, welche nach Abschrauben der Verschlufsplatte gereinigt werden können.

Versuche über die Entfernung von Kohlenstoff, Silicium und Phosphor aus dem Roheisen durch kohlensaure Alkalien.

Schon im J. 1860 erhielt *A. K. Eaton* ein Verfahren patentirt, um durch die Einwirkung von kohlensauren Alkalien auf Gufseisen schmiedbares Eisen herzustellen. Soviel bekannt, hat dieses Patent bis jetzt einen Erfolg für die Praxis nicht gehabt. Dr. *Th. Drown* in Easton, Penn., hat nun kürzlich, ohne von Vorstehendem Kenntnifs gehabt zu haben, bei Ausführung von Roheisenanalysen, Bohrspäne von Giefsereiroheisen in einem Tiegel 1 bis 2 Stunden lang mit geschmolzenem kohlensaurem Natron behandelt, wobei er entdeckte, dafs während der Operation in dem Tiegel sich Kohlenoxydgase entwickelten, welche im Momente des Entweichens verbrannten. Die Eisenspäne hatten nach dem Procefs, ohne ihre Form verändert zu haben, fast sämmtlichen Kohlenstoff verloren und waren vollständig schmiedbar geworden. Ein wiederholter Versuch ergab ferner, dafs auch ein grofser Theil des in dem Roheisen enthalten gewesenen Siliciums und Phosphors als Silicat

und Phosphat an das Natron gebunden worden war. Er liefs nun eine Anzahl Stäbe aus Giefsereiroheisen auf Längen von je 305mm giefsen und diese in Breite und Dicke auf je 25mm abhobeln. Diese Stäbe wurden in einem grofsen schmiedeisernen Tiegel in geschmolzenes kohlensaures Natron eingelegt und so während längerer Zeit der hohen Temperatur eines Winderhitzungsapparates ausgesetzt. Nach je 24 bezieh. 48 Stunden wurde Stab für Stab aus der Flüssigkeit gezogen und nach dem Erkalten gebrochen. Bei Untersuchung der verschiedenen Brüche stellte sich heraus, dafs das Eisen entsprechend der Zeit, während welcher es dem alkalischen Bad ausgesetzt gewesen, von der Oberfläche nach der Mitte fortschreitend weniger oder mehr in Schmiedeisen übergegangen war. Einzelne Stäbe hatten ihre glatte Oberfläche vollständig bewahrt, während bei anderen eine oberflächliche Oxydation Platz gegriffen hatte. Die Verbrennung des Kohlenstoffes hatte durchweg bis zu einer Tiefe von 5mm stattgefunden. In welcher Weise obige Behandlung die Zusammensetzung des Eisens beeinflufst hatte, geht aus nachstehenden Analysen hervor. Ein Stab, welcher während 10 Tagen in dem Natronbad gelegen und eine oberflächliche Oxydation erlitten hatte, wurde zur Entfernung der letzteren ringsum um 1mm,6 abgehobelt; hierauf entnahm man dem Stabe zum Zweck der chemischen Analyse durch dasselbe Verfahren abermals 1mm,6 seiner Hülle und zu einer zweiten Probe ebenso viel der darunter gelegenen Schicht. Die Analysen sowohl des ursprünglichen Stabes, as der beiden letzterwähnten Lagen und der inneren Partie nach der Behandlung wurden doppelt ausgeführt und ergaben in Procent:

	Roher Stab	1. Lage	2. Lage	Innere Partie
Kohlenstoff	3,576	0,115	0,269	3,587
	3,554	0,101	0,378	—
Silicium	1,384	0,824	1,059	1,383
	1,375	0,819	1,126	1,370
Phosphor	0,866	0,392	0,704	0,912
	0,877	0,494	0,640	0,910

Ein anderer Stab, dessen Zusammensetzung mit der vorstehenden identisch war, wurde während 7 Tagen mit geschmolzenem kohlensaurem Natron behandelt, ohne eine Spur von oberflächlicher Oxydation zu zeigen, und dann wie oben in drei Schichten von je 1mm,6 Dicke abgehobelt und analysirt:

	1. Lage	2. Lage	3. Lage	Innere Partie
Kohlenstoff .	0,057	0,166	0,942	3,293
Silicium . .	0,574	0,507	1,281	1,362
Phosphor . .	0,015	0,201	0,776	0,911

Ein Stab aus weifsem Eisen, 32mm breit und 16mm dick, war 10 Tage lang dem Natronbad ausgesetzt und während dieser Zeit in solchem Grade schmiedbar geworden, dafs er zu einer Spitze ausgehämmert werden konnte. Seine Zusammensetzung war folgende:

	Ursprünglicher Stab	Aeufsere Lage	Innere Partie
Kohlenstoff	2,199	0,128	0,381
Silicium	0,947	0,781	0,919
Phosphor	0,607	0,415	0,522

Die Einwirkung des Alkalis war, wie vorauszusehen, auf den Kohlenstoff des weifsen Eisens weit energischer als auf denjenigen des grauen Eisens. Untersuchungen auf den Schwefelgehalt sind zwar nicht gemacht worden; allein es ist anzunehmen, dafs auch dieser sich während der Operation vermindert hat.

Die Anzahl und Dauer der beschriebenen Versuche ist bis jetzt nicht grofs genug gewesen, um in Bezug auf die Wirkung alkalischer Bäder auf das Roheisen endgiltige Schlüsse ziehen zu können; allein sie sind jedenfalls dazu angethan, wiederholt die Aufmerksamkeit auf diesen Procefs zu lenken, um so mehr, als schon jetzt, trotz der Unvollkommenheit der ausgeführten Experimente auf dem angedeuteten Wege, die Umwandlung dünner gufseiserner Platten in schmiedbares Eisen durch Entfernung von Kohlenstoff, Silicium und Phosphor erwiesenermafsen in sehr kurzer Zeit vollzogen werden kann. (Nach dem *Iron*, 1878 Bd. 12 S. 709.)

Ueber die Fortschritte der Eisenindustrie in Cleveland; von J. L. Bell.

Das Vorkommen von Eisenstein an der Nordostküste Englands war schon vor d. J. 1750 bekannt, und die bedeutenden Kohlenlager von Northumberland und dem nördlichen Durham lieferten das Brennmaterial zu seiner Verhüttung. Vor der genannten Zeit waren nur grobstückige Kohlen handelsfähig, und aus diesem Grunde sammelten sich allmälig in der Umgebung der Kohlenzechen gewaltige Haufwerke von feiner unverkäuflicher Kohle an, welche sich häufig von selbst entzündeten, oder auch absichtlich in Brand gesteckt wurden, um Platz zu gewinnen. Aus besagtem Grunde war diese Kohle fast vollständig werthlos und wurde sogar noch im J. 1851 frei an Bord des Tyne- und des Wear-Flusses zum Preise von 1,50 M. für 1^{t} verkauft. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, als man die Erhitzung der Gebläseluft zur Roheisen-Erzeugung noch nicht kannte, erforderte jede Tonne dieses Fabrikates 8 bis 10^{t} Kohlen; der grofse Vortheil, welcher den Hüttenbesitzern jener Zeit aus dem Vorhandensein so bedeutender und billiger Kohlenvorräthe erwuchs, bedarf demnach keiner weiteren Erläuterung. Trotz des Umstandes, dafs nur diejenigen Eisensteinpartien gesucht und verhüttet wurden, welche direct ins Auge fielen — und dieselben waren an Menge sehr beschränkt — wagte es *Cookson* i. J. 1735, bei Chester-on-Street in der Grafschaft Durham einen Hohofen zu erbauen. Derselbe befand sich in der Nähe eines kleinen Baches, welcher das zum Betriebe der Gebläsemaschine erforderliche Wasser lieferte, war 10^{m},5 hoch und producirte wöchentlich 25^{t} Roheisen. Da dieser Ofen die in der Nachbarschaft zur Verfügung stehenden Eisenerze sehr bald erschöpft hatte, so liefs man in der Folge diese von Robin Hood's Bay an der Küste von Yorkshire anfahren, und es war wahrscheinlich

um dieselbe Zeit, als die ersten gröfseren Arbeiten im Haupteisensteinlager von Cleveland begonnen wurden.

Zu Anfang dieses Jahrhunderts wurden Hütten gebaut zu Lemington-on-Tyne, in der Voraussetzung, dafs die benachbarten Erzgruben hinreichende Mengen liefern würden für ihren Bedarf. Der Eisenstein kostete damals, auf die Hütte geliefert, ungefähr 16 M. die Tonne. Die Selbstkosten des Roheisens erreichten die Höhe von 104 M. bei einem Verkaufspreis von 160 M. für 1t. Da man sich auch hier in Bezug auf Eisensteinvorkommen in der Umgebung der Hüttenwerke sehr bald getäuscht sah, so nahm man ebenfalls seine Zuflucht zu den an der Küste von Yorkshire zerstreut gelagerten Eisenerzen. Nicht sehr lange nachher wurden in derselben Voraussicht, wie bei den vorbenannten, folgende Hohöfen angelegt: 1830 zu Birtley in Durham 2 Hohöfen, 1836 zu Wylam in Northumberland 1, 1840 in Ridsdale 2, in Hareshaw 3 und in Shotley in Durham 14 Oefen, welche, mit Ausnahme der letztgenannten Hütte, theils in Folge zu spärlicher Eisensteinvorräthe, theils wegen der zu grofsen Entfernung der Eisen-Abnehmer, nur ein kurzes Dasein fristeten. Im J. 1835 entdeckte einer der Besitzer der Hohofenanlage von Lemington an der Meeresküste, im Süden von Whitby, einen Flügel des grofsen Clevelander Eisensteinlagers und organisirte sehr bald darauf einen regelmäfsigen Transport dieser Erze zu den Hohöfen am Tyne. Im J. 1838 begann in Kettleness und Staithes, zwei Dörfern an der Mündung des Tees, ebenfalls der Abbau des genannten Lagers, welchem man damals den Namen Eisenstein von Whitby oder Yorkshire gab, und i. J. 1842 wurde zu Walker der erste Hohofen zur ausschliefslichen Verhüttung dieses Erzes erbaut. Ebenso wie ihre Vorgänger täuschten sich *Bolckow* und *Vaughan* über das Eisensteinvorkommen im Kohlendistrict von Durham. Nachdem die Genannten sich i. J. 1840 in Middlesborough niedergelassen hatten, legten sie etwa 5 Jahre später in Witton Park 4 Hohöfen an und waren sehr bald darauf genöthigt, ihre Zuflucht zu den Eisensteinlagern von Whitby zu nehmen, obgleich, wie sich erst später herausstellte, ein Erz von viel besserer Qualität in unbedeutender Entfernung von den Hohöfen vorkam.

Das grofse Lager von Cleveland wurde i. J. 1849 durch den Grubenarbeiter *J. Roseby* im Thale von Skinningrove entdeckt, dort wo dasselbe an den Ufern des Tees zwischen Middlesborough und der Nordsee zu Tage tritt, *Bolckow* und *Vaughan* gebührt aber das unbestreitbare Verdienst, den Cleveland-Eisenstein zuerst im Grofsen nutzbar gemacht zu haben.

Bevor wir zur Beschreibung der allmäligen Entwicklung der Eisenfabrikation in Cleveland übergehen, ist es nützlich, einige Bemerkungen über die geologischen Verhältnisse des Nord-Ostens von England überhaupt zu machen. Die vorherrschende Gebirgsart im westlichen Theile dieses Landes ist der Kohlenkalkstein, und aus ihm wurde sowohl Eisenstein, als Kohle für die zuerst in der Grafschaft Nothumberland erbauten Hütten entnommen. Der wohlbekannte Kohlendistrict von Northumberland und Durham lagert über dem Kohlenkalkstein und ist von ihm getrennt durch eine Schicht von Kohlensandstein. Diese Kohlenfelder sind die reichsten der Welt und liefern etwa $^1/_4$ der Gesammtproduction von Grofsbritannien. Im J. 1876 betrug die Kohlenförderung Englands 134 000 000t, diejenige von Northumberland und Durham allein 32 000 000t, und die Grafschaft Durham liefert hiervon ungefähr $^3/_4$, während sie nebenbei den Vortheil geniefst, den Eisensteinlagern von Yorkshire zunächst gelegen zu sein, und aus diesem Grunde fast ausschliefslich die dort vorhandenen Hütten mit Brennmaterial versieht. Nachstehende Analyse gibt Aufschlufs über die Zusammensetzung der beiden im District von Brancepeth vorkommenden Kohlenflötze:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Wasser	Asche	Schwefel
Flötz von Bustey						
Oberes Lager . .	81.22	4.70	9.45	0,85	3,28	0,81
Unteres Lager . .	78.46	4,42	8.82	0,99	6,17	1,83
Flötz von Brockwell .	83,40	4.40	7,18	0,90	3,50	1,00.

Die Kohle liefert 60 bis 65 Proc. Koke von folgender Zusammensetzung:

	Kohlenstoff	Asche	Schwefel	Wasser
Hamsteels	92,55	6,36	0,88	0,21
Consett	91,88	6,91	0,84	0,37
Whitworth	91,56	6,69	1,21	0,54
South Brancepeth	93,41	5,30	0,91	0,36.

Nach mancherlei Versuchen, die alte Construction der Kokesöfen zu ändern, ist man mit wenigen Ausnahmen zu dem System der Bienenkorb-Oefen zurückgekehrt; vereinzelt findet man auch Oefen mit Zugkanälen. Die einzige Neuerung auf den Kokesbrennereien besteht in der Benutzung der abziehenden Gase zur Dampferzeugung, und ist man heute hierin so weit gelangt, sämmtliche Betriebsmaschinen ohne besondere Feuerung in Thätigkeit zu erhalten (vgl. *1878 **230** 503).

Die Kohlenablagerung folgt auf einer beträchtlichen Länge den Küsten der Nordsee und erstreckt sich bis auf noch unbekannte Entfernungen unter die Meeressohle. Der darüberliegende Zechstein beginnt im Norden von Sunderland, nach dem Süden und Osten an Breite beträchtlich zunehmend. Der folgende bunte Sandstein trennt in einer Länge von 85km den Kohlendistrict von einem Plateau, dessen Grenze durch die Orte Osmotherley, Stokesley, Eston und Redcar bezeichnet wird. Dieses Plateau, bekannt unter dem Namen „Cleveland Hills“, wird durch Ablagerungen der Juraformation gebildet und enthält die ausgedehnten Eisensteinlager von Cleveland. Der reichere und mächtigere Theil dieses Vorkommens befindet sich im Lias und erreicht dort eine Höhe bis zu 4m,85. An einzelnen Orten, zum Beispiel in Liverton, ist dieses Lager mit fest anhaftenden Schieferschichten durchsetzt und liefert deshalb dort ein um 4 bis 5 Proc. geringeres Ausbringen an Eisen als anderwärts. Das zwischen dem Tees und dem Esk gelegene Eisensteinvorkommen umfafst einen Flächenraum von ungefähr 52 000ha, dessen Zusammensetzung an den bedeutendsten Gewinnungspunkten folgende ist:

	Normanby	Eston	Upleatham
Eisenoxydul	38,16	32,92	37,07
Eisenoxyd	2,60	3,60	4,48
Manganoxydul	0,74	0,95	—
Thonerde	5,92	7,86	12,37
Kalk	7,77	7,44	4,67
Magnesia	4,16	3,82	2,69
Kali	—	0,27	—
Kohlensäure	22,00	22,85	23,46
Kieselsäure	10,36	8,76	10,63
Schwefel	0,14	0,11	—
Phosphorsäure	1,07	1,86	1,17
Wasser	4,45	2,97	3,36
	97,37	100,41	99,90
Metallisches Eisen	31,52	33,65	31,37.

Die Nutzbarmachung der Gichtgase griff nur sehr allmälig Platz. Heute werden dieselben auf jeder Hütte zur Dampferzeugung und Erhitzung der Gebläseluft verwendet, so dafs wenig oder gar keine Stochkohlen angeschafft zu werden brauchen.

Auch die innere Form der Hohöfen wurde bis zum J. 1830 fast nicht geändert. Die zunächst nach der Entdeckung der Eisensteinlager an den Ufern des Tees erbauten Oefen waren 14,35 bis 15m,25 hoch und hatten 4m,85 im Kohlensack; erst die Gebrüder *Whitwell* errichteten 18m,25 hohe Oefen. Nach ihnen legte *J. Vaughan* einen Ofen von 22m,85 mit 4m,85 Kohlensackdurchmesser und darauf *Bell* u. A. solche von 24m,35 mit 6m,10 Kohlensackweite an. Die letztgenannten Hohöfen hatten ein Fassungsvermögen von 425cbm. Mit der Vergröfserung des Rauminhaltes der Oefen ging die höhere Erhitzung der Gebläseluft Hand in Hand. Abgesehen von der gröfseren Gleichförmigkeit der Temperatur, stieg mit der Verwendung der Hohofengase zur Winderhitzung auch die Intensität der Wärme, so dafs heute auf den

meisten Hütten mit Temperaturen zwischen 500 und 600° geblasen wird. Die unmittelbare Folge hiervon war eine Verminderung des Kokesverbrauches bis zu 35 Proc. und des Kalksteinzuschlages um 15 bis 25 Proc. Während früher, bei einer Windtemperatur von 315 bis 380°, ein Hohofen wöchentlich etwa 220^{t} Roheisen erzeugte, bei einem Verbrauch von 1750 Kokes auf 1000 Eisen, erhält man jetzt, mit einem Ofen von 24^{m}.30 Höhe und 7^{m},6 Kohlensackdurchmesser, wöchentlich 400^{t} Roheisen mit weniger als 1150 Kokes für 1000 Eisen.

Die günstigen Resultate, welche mit der Vergrößerung der Hohöfen verknüpft waren, veranlafsten viele Hüttenbesitzer, Oefen von noch bedeutenderer Höhe und Weite anzulegen, und die gleichzeitige Einführung der aus feuerfesten Steinen erbauten Winderhitzungsapparate, nach den Systemen *Siemens*. *Cowper* und *Th. Whitwell*, gestattete die Vermehrung der Windtemperatur bis auf 760°. In Middlesborough, wo in Bezug auf die mit Hohöfen erreichbare Rentabilität nach jeder Richtung durchschlagende Versuche gemacht worden sind, hat man indessen festgestellt, dafs über einen Rauminhalt von 354^{cbm} und über eine Windtemperatur von 540° hinaus, sowohl was Production als Kokesverbrauch angeht, wohl kaum günstigere Resultate erreichbar sind. Die Ersparnifs an Kohlen, seit Einführung gröfserer Ofendimensionen und höher erhitzter Gebläseluft, im Vergleich mit den alten Hohöfen von 170^{cbm} Inhalt bei 315° Windtemperatur, beziffert sich für den Nordosten von England allein jährlich auf ungefähr 3 500 000^{t}.

Die 37 Hütten dieses Bezirkes mit 165 Hohöfen verschmolzen i. J. 1877 gegen 6 280 000^{t} Eisenstein und lieferten 2 138 378^{t} Roheisen. Aus den mitgetheilten Analysen ist ersichtlich, dafs der Phosphorgehalt des Cleveland-Eisensteines sehr bedeutend, und da im Hohofen sämmtlicher Phosphor in das Roheisen übergeht, so leidet das Cleveland-Eisen ganz besonders unter diesem Feinde. Aufserdem ist der Gehalt des Eisensteins an Phosphor so schwankend, dafs von Stunde zu Stunde das im Hohofen erzeugte Roheisen einen um 0.5 Proc. ab- oder zunehmenden Phosphorgehalt erlangen kann.

Die Roheisenproduction Clevelands beträgt etwa $^{1}/_{3}$ derjenigen Grofsbritanniens. Mit ihr haben die zur Herstellung von Fertigeisen dienenden Anlagen fast gleichen Schritt gehalten: denn während heute im ganzen Königreich 7159 Puddelöfen vorhanden sind, hat Cleveland deren in 20 Hütten 1894 aufzuweisen. Die Gesammtproduction des in diesen Puddelöfen erzeugten Schmiedeisens betrug i. J. 1877 396 640^{t}. Die in letzterer Zeit in Cleveland erbauten Walzwerke können in jeder Beziehung mit denjenigen des übrigen Königreiches concurriren, haben indessen in Folge des bedeutenden Phosphorgehaltes des zu verarbeitenden Roheisens einen sehr schwierigen Standpunkt. Trotzdem wird heute, wie aus den nachfolgenden Analysen ersichtlich, aus Cleveland-Roheisen ein Fabrikat erzeugt, welches demjenigen der anderen Districte des Landes mindestens ebenbürtig ist. Die an die Nordost-Eisenbahngesellschaft gelieferten Schienen enthielten nach verschiedenen Proben (vgl. auch 1878 **229** 186. 294):

Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
0,08	0,07	0,08	0.210 Proc.
0.10	0.21	0,02	0.190
0.08	0,20	0,05	0.260
0.08	0,12	0,05	0,330

Die Stadt Middlesborough hat ferner zuerst unter grofsen Geld- und Zeitopfern die mechanischen Puddelöfen von *Danks*, *Godfrey* und *Howson*, *Crampton* und *Spencer* ihren Zwecken dienstbar gemacht, und unter allen ist es die Firma *Hopkins*, *Gilkes und Comp.*, welche in dieser Beziehung das Hervorragendste geleistet hat. Leider ist das in den mechanischen Puddelöfen erzeugte Fabrikat grade für die Darstellung von Eisenbahnschienen dadurch wenig geeignet, weil es in Folge seiner Weichheit von nur geringer Dauer ist, und aufserdem sind die Herstellungskosten von Bessemerstahl heute so niedrig, dafs letzterer zu dem genannten Zwecke stets den Vorrang geniefst. Aus diesem Grunde hat die Firma *Bolckow*, *Vaughan und Comp.*, obgleich sie die

besten Eisensteine von Cleveland besitzt, kürzlich ein Bessemerwerk angelegt, welches im Stande ist, wöchentlich 2000t Stahlschienen herzustellen, und bezieht die dazu erforderlichen Erze von der Westküste Englands und aus Bilbao.

Der Ersatz des Eisens durch Stahl macht sich in neuerer Zeit in so hohem Grade geltend, dafs es schwierig erscheint, die Eisenfabrikation in Cleveland auf ihrer früheren Höhe zu erhalten. Es ist dies nur durch ein billiges Verfahren zur Entfernung des Phosphors möglich. Alle Versuche, welche bis vor Kurzem zu diesem Zwecke gemacht worden waren, lieferten nur geringen Erfolg. Man weifs zwar seit langer Zeit, dafs der geeignetste Stoff zur Aufnahme von Phosphor Eisenoxyd ist, aber leider verschwand stets mit dem Phosphor der das Roheisen begleitende Kohlenstoff, wodurch das Eisen seine Dünnflüssigkeit verlor und damit die Möglichkeit einer wirksamen Reaction. Nach den Versuchen neuester Zeit (vgl. S. 274 d. Bd.) hat die schnelle Oxydation des Kohlenstoffes jedoch nur bei Temperaturgraden statt, welche viel höher sind, als dies zum Flüssigmachen von Roheisen erforderlich ist. Ueberschreitet man diesen Temperaturgrad nur sehr wenig, so tritt eine energische Reaction von Eisenoxyd auf Phosphor ein, ohne dafs das Roheisen merklich an Kohlenstoff verliert, so dafs beispielsweise innerhalb 40 Minuten, bei einem Kohlenstoffverlust von nur 8 bis 10 Proc., der Phosphorgehalt des Roheisens um 85 bis 95 Proc. vermindert werden kann. Auf die genannte Weise sind bis heute etwa 50t Stahl aus Cleveland-Eisen erzeugt worden, welcher 0,244 Proc. Kohlenstoff, 0,019 Proc. Silicium, 0,026 Proc. Schwefel und 0,154 Proc. Phosphor enthielt. Dieser Stahl trug 56 bis 65k auf 1qmm bei einer Verlängerung um 20 bis 25 Proc. In allerletzter Zeit hat man es sogar erreicht, den Siliciumgehalt bis auf 0,016 und den Phosphorgehalt bis 0,054 Proc. zu reduciren.

Aufser den genannten findet das Cleveland-Eisen eine weitere Verwendung zur Herstellung von Gufswaaren und namentlich von Poterie- und Ofengufs. Die Umgebung von Glasgow bezieht gegenwärtig täglich ungefähr 1000t Clevelander-Roheisen zu Giefsereizwecken. (Nach der *Revue universelle*, 1878 Bd. 3 S. 717.) —*r*.

Miscellen.

Zur Theorie des Riementriebes.

Prof. *G. Schmidt* hielt am 6. März im „Architecten- und Ingenieurverein" in Prag einen Vortrag über den Riementrieb, in welchem er die Gleichung:

$$1{,}1\,\mu\,\alpha(T_1 + kbR) = P$$

ableitete (vgl. S. 407 d. Bd.), diese aber in anderer Weise interpretirte wie früher, indem er den gewöhnlichen Ueberdruck der Atmosphäre $k = 0^{k},12$ auf 1^{qc}, $\mu = 0{,}2\,\alpha$, $\alpha R = \frac{2}{3}\,l$, endlich $\frac{l}{R} = 0{,}9\,\pi$ setzte, womit sich zufolge $bl = CP$:

$$T_1 = 1{,}755\,(1 - 0{,}02464\,C)\,P$$

ergibt. Je nach der willkürlichen Annahme der *Roper*'schen Constanten C erhält man einen anderen Werth für T_1 und für $T_2 = T_1 + P$, nämlich:

für $T_1 = 0{,}4\,P$, $T_2 = 1{,}4\,P$:

$$b = \lambda\left(\frac{1900}{D}\right)^2 \frac{N}{n},$$

für $T_1 = \frac{2}{3}\,P$, $T_2 = \frac{5}{3}\,P$:

$$b = \lambda\left(\frac{1700}{D}\right)^2 \frac{N}{n},$$

für $T_1 = P$, $T_2 = 2P$:

$$b = \lambda\left(\frac{1400}{D}\right)^2 \frac{N}{n}$$ anwendbar bis $b = 24^{cm}$,

in welchen Formeln N die Pferdestärke, D der Durchmesser, n die Tourenzahl der kleinen Scheibe ist und λ einen Coëfficienten bedeutet, welcher von dem Verhältnisse der Distanz der beiden Wellen $= e$ zu der Differenz der beiden Rollenhalbmesser, $R_1 - R$, abhängig ist. Wenn $R = R_1$, oder wenn der Riemen gekreuzt ist, hat man $\lambda = 0{,}8$ zu setzen, indem $\lambda = 1$ dem Falle entspricht, dafs 0,8 der halben Peripherie der kleinen Scheibe belegt ist.

Tabelle für λ.

$\frac{e}{R_1 - R}$	λ	$\frac{e}{R_1 - R}$	λ	$\frac{e}{R_1 - R}$	λ	$\frac{e}{R_1 - R}$	λ
1	1,600	1,8	1,181	3,2	0,991	8	0,869
1,1	1,509	1,9	1,155	3,4	0,978	9	0,861
1,2	1,434	2,0	1,135	3,6	0,967	10	0,854
1,3	1,378	2,2	1,098	3,8	0,957	15	0,835
1,4	1,327	2,4	1,069	4	0,948	20	0,826
1,5	1,279	2,6	1,044	5	0,915	∞	0,800
1,6	1,241	2,8	1,024	6	0,897		
1,7	1,209	3,0	1,006	7	0,880		

Tiemann's Schornsteinaufsatz.

Der vorliegende Schornsteinaufsatz von *C. Tiemann* in Bixdorf bei Berlin (*D. R. P. Nr. 3394 vom 5. Mai 1878) soll, wie so mancher andere (vgl. *1878 **230** 325), auch die von oben nach unten kommende Luftströmung zur Vermehrung des Zuges verwerthen. Die Abbildung Fig. 15 Taf. 45 zeigt die Anordnung desselben, die Pfeile deuten die Zugrichtungen der Rauchgase und des etwa von oben eindringenden Windes an.

Verbesserung an Cylinder-Trockenmaschinen; von C. G. Haubold jun. in Chemnitz.

Dieselbe bezieht sich auf die Lagerung der Trommeln. Ist die Maschine einreihig und liegen die Heiztrommeln horizontal neben einander, so sind die Gestelle so ausgeführt, dafs die Lager der oberen oder unteren Führungswalzen stets mit den Lagern ihrer Trommel verbunden und sämmtliche Lager an einer Seite der Maschine auf einer Fundamentplatte oder einem Rahmen befestigt sind. Ordnet man die Trommeln zwei Mal über einander liegend an, so werden die Lager einer jeden Maschinenseite an einem Rahmen befestigt, welcher zwischen den beiden Trommelreihen liegt oder unter beiden und welcher gleichzeitig das Dampfrohr bilden kann. (Vgl. *D. R. P. Nr. 1337 vom 4. December 1877.)

Sicherheitsvorrichtung an Drahtziehbänken.

Von *J. H. F. Prillwitz* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3292 vom 13. März 1878) wurde für Drahtzüge, welche eine Ziehplatte und eine Ziehtrommel enthalten, eine Vorrichtung patentirt, mittels welcher die Abstellung der Ziehtrommel selbstthätig bewirkt wird, sobald der Draht zwischen ihr und der Ziehplatte bricht, oder der Haspelhalter mit dem zu ziehenden Draht umfällt, oder so verschoben wird, dafs er eine ungünstige Lage gegen die Ziehplatte einnimmt; welche ferner bei dem verhältnifsmäfsig häufig vorkommenden Bruche des Drahtes das Abspringen desselben von der Trommel und das Umherschlagen des gebrochenen Endes verhindert.

Bricht der Draht zwischen Ziehplatte und Ziehtrommel, so hört der Zug auf, welcher die in einem Schieber befestigte Ziehplatte der Trommel gegen den Druck einer Spiralfeder genähert erhielt; letztere bewegt den Schieber

zurück und schiebt durch einen Hebelmechanismus einen Mitnehmerstift in einen auf der Trommelwelle unter der Ziehtrommel befindlichen losen Muff, wodurch dieser sich zu drehen veranlafst wird. Dieser Muff trägt oben Klauen mit schief ansteigender Fläche nach Art der Kupplungszähne, welche bei ihrer Drehung das Ansteigen eines zweiten nur vertical verschiebbaren, am Drehen gehinderten Muffes bewirken; letzterer hebt zwei vertical geradegeführte Säulchen empor, welche sich diametral gegenüber stehen und bei ihrem Aufwärtsgange an den Trommelboden stofsen und diese so hoch aufheben, dafs die Zahnkupplung ausgerückt ist, welche Trommel und Welle verbindet; hiernach steht die Trommel still.

Fällt der Haspelhalter um, oder wird er entsprechend weit verschoben, so wird ein durch das Gewicht desselben unter seiner Fufsplatte nach abwärts gedrückter Stift frei und schnellt empor. Die Spiralfeder, welche diese Bewegung veranlafst, bewirkt wieder durch Hebel und entsprechende Zwischenglieder das Einrücken des Mitnehmerstiftes und Aufheben der Trommel, wie es vorher beschrieben wurde.

Bruch des Drahtes und gleichzeitiges Umfallen oder Verschiebung des Haspelhalters bringen beide Vorrichtungen zum Einrücken des Mitnehmerstiftes vereint zur Wirkung.

Das Abwickeln des Drahtes nach der Vollendung eines Zuges oder beim Bruch wird durch einen Drücker verhindert, welcher, durch Hebel in Bewegung gesetzt, selbstthätig an den Draht am Trommelumfang angepreſst wird, wenn die Trommel gehoben wird. Zum beliebigen Abstellen der Ziehtrommel ist noch ein Fufstritt vorhanden, welcher durch Hebelübersetzung ebenfalls den Anhub der beiden Säulchen und dadurch das Aufheben der Trommel bewirkt.

Zur Behandlung der Schlackenwolle.

Um zu verhüten, dafs sich aus Schlackenwolle Schwefelwasserstoff entwickelt, füllt *C. Baatsch* in London (D. R. P. Nr. 2716 vom 17. October 1877) Formen aus galvanisirtem Drahtgeflecht mit Schlackenwolle möglichst gleichmäfsig an, zieht diese schnell durch Wasserglas von 1,2 bis 1,3 sp. G. und entleert sie sofort auf einem mit Fett bestrichenen Boden. Beim Eintauchen der Kuchen soll nur die Oberfläche, nicht aber das Innere durchnäfst werden. Sind die Flächen nach einigen Tagen hart geworden, so werden sie nochmals mit einer concentrirten Wasserglaslösung bestrichen. Die so behandelte Schlackenwolle soll zum Ausfüttern von Oefen, zum Ausfüllen der Fufsböden und zur Herstellung von Lampendochten dienen.

Zur Kesselsteinfrage.

D. Phillips in Bromton (*D. R. P. Nr. 2869 vom 23. October 1877) gibt eine Anzahl Befestigungsarten von Zink und Zinklegirungen in den Dampfkesseln an. Da die Wirkung des Zinkes gegen Kesselsteinbildungen mindestens zweifelhaft ist (vgl. *1876 **222** 237), so soll hier nur auf die Patentschrift verwiesen werden.

A. Oehme in Wien (D. R. P. Nr. 2984 vom 18. Januar 1878) schlägt zur Verhütung des Rostens der Dampfkessel (vgl. 1878 **230** 38) vor, die Kesselbleche zunächst mit Salzsäure abzuätzen, dann in einem Zinkbade mit einer dünnen Schicht Zink und nach dem Erkalten durch Eintauchen in geschmolzenes Blei mit diesem Metall zu überziehen. Die Bleche werden dann möglichst kalt genietet, die Fugen mit Blei verlöthet.

Asbest-Dichtung.

In neuerer Zeit wird Asbest in Amerika und England vielfach mit gutem Erfolg zu dampfdichten Packungen bei Locomotiven, Dampfschiffen u. dgl. verwendet. Nach der *Patent Asbestos Manufacture Company* in Glasgow (*D. R. P.

Nr. 2339 vom 25. October 1877) wird das rohe Material zunächst mittels Säuren u. dgl. gereinigt, hierauf mittels Schlagmaschinen aufgelockert und in den flockigen Zustand übergeführt. Je nach dem Gebrauch erhält die Packung die entsprechende Form, als Schnur, Band u. dgl. Der Kern besteht hierbei aus Asbest, einige durchgehende Schnüren sichern die sonst zusammenhangslose Masse in der Längsrichtung, während das Ganze aufsen herum übersponnen oder mittels Flechtwerk überzogen wird.

Trump und Comp. in Dresden u. A. haben dieses Material neuerdings in Deutschland eingeführt und liefern dasselbe als Schnurpackung, als Asbestpappe (in Tafeln) für Mannlöcher, Locomotivdome und Flanschenverbindungen, als Cementfilz für Kesselumhüllung o. dgl., als Dachpappe für Bedeckung flacher Dächer, endlich in rohem Zustande als lange Faser oder in Pulver für verschiedene specielle Zwecke.

Verfahren, Gypsabgüsse abwaschbar zu machen.

Nach *r. Dechend* in Bonn (D. R. P. Nr. 3203 vom 1. Mai 1878) hat die Behandlung der Gypsabgüsse mit Baryt und Seife (1878 **227** 415. **228** 191) den Uebelstand, dafs gröfsere Stücke Jahre lang nafs bleiben, und dafs leicht gelbe Eisenoxydflecke auf dem Gyps entstehen. Er schlägt nun vor, die Abgüsse mittels eines Pinsels mit einer warm gesättigten und heifsen Lösung von Borax zweimal zu bestreichen; gröfsere Stücke müssen 5 bis 6 Mal bestrichen werden. Dann wird zwei Mal eine warm gesättigte und heifse Lösung von Chlorbarium und schliefslich eine heifse Seifenlösung aufgetragen. Die überschüssige Seife wird mit heifsem Wasser abgewaschen und mit kaltem Wasser nachgespült. Die ganze Behandlung nimmt nur wenige Stunden in Anspruch.

Herstellung plastischer Gegenstände aus Torf.

G. Gercke jun. in Hamburg (D. R. P. Nr. 2872 vom 17. Januar 1878) schlägt vor, die obersten, aus einer faserig schwammigen Masse bestehenden Torfschichten abzuheben und nach dem Trocknen stark zusammenzupressen. Sollen diese so erhaltenen Platten zur Dachdeckung verwendet werden, so tränkt man sie mit einer warmen Mischung von Theer und Asphalt. Oder man tränkt sie mit Kalkmilch, trocknet, prefst und überzieht sie dann mit Wasserglas. Da die gepreſste Torfmasse sich sägen, bohren, schnitzen, poliren und färben läfst, so soll sie ferner als Ersatz von Papierstoff, Holz, Horn, Knochen u. s. w. dienen.

Kosten des elektrischen Lichtes.

In einem längeren Aufsatze über die Kosten des elektrischen mittels *Jablochkoff*'scher Kerzen erzeugten Lichtes, welcher im *Journal für Gasbeleuchtung*, 1878 S. 614 abgedruckt ist, kommt *Oechelhäuser* zu dem Urtheile, dafs die letztjährigen Fortschritte rein technischer, nicht ökonomischer Natur gewesen seien, da die jetzige elektrische Beleuchtung theurer zu stehen komme.

Etwas früher hat *Becker* in einem im Aachener Bezirksvereine gehaltenen, in der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 161 abgedruckten Vortrage zugleich mit der Beschreibung einer neuen elektrischen Regulirlampe (Patent *Gebrüder Meer*), in welcher er einzelne bewährte Theile der *Jaspar*'schen Lampe (1878 **227** 506) herübergenommen hat, die Kosten des elektrischen Lichtes in 3 Spinnereien zusammengestellt und den Preis der gleichwerthigen Gasbeleuchtung nach dem Aufwand für letztere in einer mechanischen Weberei ermittelt und gefunden, dafs erstere zu letzterem sich wie 1 zu 2,66 verhalten.

In der *Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architectenvereines* berichtet ferner der Südbahninspector *Moritz Kohn* auch über die Verwendung der *Jablochkoff*'schen Kerzen (vgl. 1878 **227** 159. **229** 335) zur Beleuchtung

öffentlicher Plätze, Theater, Magazine u. s. w. in Paris [1] und erwähnt, dafs die Stadt Paris der mit einem Kapitale von 7 500 000 Franken gegründeten *Société générale de l'Electricité* für 1 Kerze und Stunde Brennzeit 1,42 Fr. bezahle. Die elektrische Beleuchtung der „Place und Avenue de l'Opéra" und der damit zusammenhängenden „Place du Théâtre français" liefern 60 *Jablochkoff*'sche Kerzen, welche zusammen 314 Gasflammen (1 Kerze also 5,2 Flammen) ersetzen, deren jede 2,1 Centimes in der Stunde kostet und stündlich 130 bis 140 l verbraucht. Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1879 Bd. 107 S. 63 ist aber das elektrische Licht so hell wie 682 Flammen und würde sich danach 2,6 Mal so theuer als ein gleich helles Gaslicht stellen. Vom 15. Januar d. J. ab zahlt die Stadt Paris nicht mehr, als das Gas kosten würde, d. h. nur 1,2 Centimes stündlich für jede Kerze.

Nach dem *Journal für Gasbeleuchtung*, 1878 S. 559 speisen die 48 Kerzen auf der „Avenue und Place de l'Opéra" 3 *Gramme*'sche Maschinen [2], deren jede vier unabhängigen Stromkreisen und in jedem 4 Lampen den Strom zuführt. Die 3 Maschinen sind in drei verschiedenen an der Strafse liegenden Häusern untergebracht und werden jede von einer 20e-Dampfmaschine getrieben. Jede Kerze brennt etwa 1,5 Stunden und nach Verlauf dieser Zeit macht stets ein Arbeiter [3] die Runde, um durch Drehen eines Handgriffes eine frische Kerze einzuschalten. In jeder Laterne sind innerhalb einer dicken matten Glasglocke 4 Kerzen vorhanden, die also für 6 Stunden ausreichen; nach Verlauf dieser Zeit wird das Gas wieder angezündet.

Ueber die Beleuchtung des Themse-Ufers in London zwischen der Westminster- und der Waterloo-Brücke mit 20 und des Holborn-Viaductes mit 16 *Jablochkoff*'schen Kerzen berichtet *Engineering*, 1878 Bd. 26 S. 494. Jede der beiden Gruppen von Lampen speist in mehreren Stromkreisen eine *Gramme*'sche Maschine mit gleichgerichtetem Strom, getrieben von einer (nominal) 20pferdigen Dampfmaschine. Die Zuleitungsdrähte sind in einer Drainröhre unterirdisch bis zu dem unterirdischen Gange unter dem Ufer geführt und laufen dann in diesem bis zu den Lampen. Die gröfste Entfernung einer Lampe von der Maschine beträgt 640m.

Fahrig's elektrische Lampe.

Dieselbe enthält in den beiden nach unten gekehrten, einander thunlichst nahe liegenden Schenkeln einer etwa 13mm weiten und 254mm langen U-Röhre zwei 38mm lange Kohlenstifte, denen zwei im Innern der Schenkel noch 44mm lange, vom Bug der Röhre herab eingeführte Platindrähte (Nr. 30 englisch) mit ihren Spitzen noch 6mm von den Spitzen der Kohlen entfernt stehen. Die Kohlen sind an flachen Enden von Kupferdrähten Nr. 12 befestigt und mit dem einen, die beiden Platindrähte mit dem andern Pole der Stromquelle verbunden. Die

[1] Auf Strafsen und Plätzen, in öffentlichen Vergnügungslocalen und industriellen Etablissements in Paris mögen bereits etwa 300 elektrische Lampen in regelmäfsiger Thätigkeit sein.

[2] Ueber diese Maschinen für Wechselströme vgl. *D. p. J.* 1878 **229** 336. 394. Eine ausführliche Beschreibung und Abbildung derselben, sowie der neueren Formen der auch für Deutschland patentirten *Jablochkoff*'schen Lampen (*D. R. P. Nr. 663 vom 14. August 1877. Nr. 1630 und Zusatz Nr. 1638 vom 14. August und 31. October 1877) brachte auch das *Journal für Gasbeleuchtung*, 1878 S. 565.

[3] *Jablochkoff* hat aber auch eine automatische Vorrichtung angegeben, welche, wenn eine Kerze bis zu einer gewissen Tiefe herabgebrennt ist, auf rein mechanischem Wege eine andere entzündet. Es legt sich nämlich an das isolirende Material der ersteren der längere Arm eines Winkelhebels an, welcher, sobald diese Kerze bis zu der Stelle, an welche sich der Arm anlegt, herabgebrannt und der Bewegung desselben nicht mehr hinderlich ist, durch eine Feder umgelegt wird und nun den Strom nicht mehr der ersten, sondern der zweiten Kerze zuführt. Vgl. *Journal für Gasbeleuchtung*, 1878 S. 570.

Glasröhre wird zur Austreibung der Luft erwärmt und dann rasch mit den offenen Enden auf einen Teller aufgekittet. Diese Lampe liefert, ohne Regulator, ein sehr glänzendes, stetiges und klares Licht. (Nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 327.)

Rusk's telephonischer Rufer.

S. E. Rusk in Catskill, N. Y., fügt nach dem *Scientific American* dem gewöhnlichen Telephon einen Winkelhebel bei, welcher durch den Druck auf einen daran befindlichen Knopf mit der Contactschraube an seinem längeren Arme sanft auf die tönende Platte gelegt werden kann, während er für gewöhnlich mit dem kürzeren Arme an einer Contactschraube anliegt, die zugleich mit einem Ende der das Ende des Stabmagnetes umgebenden Spule und mit der tönenden Platte selbst verbunden ist. Da nun der Winkelhebel selbst durch einen Draht mit der Klemme des Telephons in leitender Verbindung steht, welche das eine Ende der Telephonleitung aufnimmt, so kann man für gewöhnlich wie sonst mit dem Telephon sprechen; beim Niederdrücken jenes Knopfes dagegen lassen die dadurch ermöglichten, rasch auf einander folgendenden Stromunterbrechungen zwischen der schwingenden Platte und dem Winkelhebel im empfangenden Telephon einen lauten pfeifenden Ton entstehen, der überall in einem Zimmer von gewöhnlicher Gröfse hörbar ist.

Aufhellen von schlecht entwickelten Kohlebildern; von J. M. Eder.

Die letzten Reste von Gelatine lassen sich beim Entwickeln von Kohlebildern aus den unbelichteten Theilen nur dann leicht entfernen, wenn die Exposition nicht übertrieben und das Pigmentpapier selbst nicht verdorben (freiwillig unlöslich geworden) war. Entwickelt sich das Pigmentbild im Wasser nicht bei 30 bis 40° klar, so versuche man wärmeres Wasser von 60°; nutzt dieses nicht, so setze man dem warmen Entwicklungswasser kohlensaures Natron und zwar 20 bis 30g für 1l zu. Dieses Bad greift die Gelatine stärker an und macht die schleierigen Bilder klar. Man mufs darauf achten, die Entwicklung im richtigen Momente zu unterbrechen, sonst leiden die Halbschatten. Durch kürzere Exposition des sensibilisirten Papieres und rasches Trocknen und Verarbeiten desselben nach der Sensibilisirung kann dem Fehler vorgebeugt werden. (*Photographisches Archiv*, 1878 S. 230.)

Ueber chromsaure und dichromsaure Salze.

Nach Versuchen von *L. Schulerud* (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 19 S. 36) geben Barium, Calcium, Blei und Quecksilber keine Verbindungen mit der Dichromsäure, sondern nur einfach chromsaure Salze. Dagegen geben Silber, Thallium und Lithium sowohl eine chromsaure, als dichromsaure Verbindung. Hiernach scheinen nur die einwerthigen Metalle sich mit der Dichromsäure zu verbinden.

Herstellung von künstlichem Leder.

E. H. Micklewood, *G. P. Friend* und *W. Rabley* in Paris (D. R. P. Nr. 3128 vom 19. März 1878) behandeln 100k Lederabfälle je nach der Stärke mit 6 bis 9k Alkali, waschen dieselben nach dem Aufquellen aus und zerkleinern sie in einem Lumpenwolf zu einer breiartigen Masse. Aus dieser werden nun Blätter gepreſst, die in einer Kochsalz-haltigen Gerbstofflösung gegerbt werden; nach dem Trocknen läfst man sie durch schwere Walzen hindurch gehen.

Verfahren zum Imprägniren von Säcken für Superphosphat.

P. Friese und *C. Kesseler* in Berlin (D. R. P. Nr. 3697 vom 25. Mai 1878) schlagen vor, die zum Verpacken von Superphosphat dienenden Säcke, um sie

vor der Wirkung der überschüssigen Säure zu schützen, mit einer wässerigen Lösung von essigsaurem oder salpetersaurem Blei oder Calcium, oder aber mit einem Gemisch von Chlorbarium und essigsaurem Calcium zu tränken.

Zur Chininprobe.

Nach *O. Hesse* (*Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 213 S. 490 und 495) werden 0g,5 schwefelsaures Chinin mit 10cc Wasser von 50 bis 60° in einem Probirglase einige Male umgeschüttelt. Nach 10 Minuten werden 5cc der erkalteten, klar filtrirten Lösung in einem cylindrischen Präparatenglase mit 1cc Aether überschichtet, dem 5 Tropfen Ammoniakflüssigkeit zugegeben werden. Nun wird das Gläschen verkorkt und ruhig hingestellt. Sind in der aufschwimmenden Aetherschicht nach 2 Stunden mittels der Loupe keine Krystalle zu erkennen, so enthält das Chininsulfat höchstens 0,25 Proc. Cinchoninsulfat, 0,5 Proc. Conchininsulfat und 1 Proc. Homocinchonidin- oder Cinchonidinsulfat. Enthielt das Chininsulfat 3 Procent Cinchonidin- und Homocinchonidinsulfat, so scheidet sich unmittelbar nach dem Schütteln oder höchstens 3 Minuten darauf in der Aetherschicht eine körnige Krystallisation ab. Tritt diese Krystallbildung erst nach etwa 10 Minuten ein, so darf hieraus geschlossen werden, dafs das Präparat rund 2 Proc. Beimengung enthält. Bei 1 Proc. Beimischung dieses Sulfates ist die Aetherlösung nach 2 Stunden noch frei von Krystallen; allein nach 12 Stunden bemerkt man ebenfalls einige Krystalle von Cinchonidin bezieh. Homocinchonidin.

Lockert man den Kork, so dafs der Aether langsam verdunstet, so mufs ein völlig amorpher Rückstand zurückbleiben, wenn das Chinin rein war.

Zur Prüfung des salzsauren Chinins werden 0g,5 Chininhydrochlorat mit 0g,25 Glaubersalz und 10cc Wasser von 60° geschüttelt; mit der erhaltenen Sulfatlösung verfährt man, wie vorhin angegeben.

Zur Untersuchung des Conchininsulfates werden 0g,5 desselben mit 0g,5 Jodkalium und 10cc Wasser von 60° geschüttelt. In der nach einer Stunde abfiltrirten Lösung darf ein Tropfen Ammoniakflüssigkeit keine Trübung hervorbringen.

Ueber die Gewinnung des Vanadins aus den Uranerzen von Joachimsthal; von A. Patera.

Die Uranerze werden mit Kalk geröstet, mit verdünnter Schwefelsäure ausgelaugt, die Lösung wird mit Eisenchlorid versetzt und mit Soda gefällt. Die so erhaltene Lösung wird auf Uran verarbeitet, der Niederschlag mit Soda und Salpeter geröstet und dann mit heifsem Wasser ausgelaugt. Die schwach alkalische Lösung wird mit Gerbsäure versetzt, mit Salzsäure schwach angesäuert und noch so lange Gerbsäure zugefügt, als noch ein blauer Niederschlag entsteht. Der Niederschlag wird in Leinwandbeuteln gesammelt, ausgewaschen und getrocknet; dann wird derselbe vorsichtig geröstet und mit Wasser ausgelaugt. Der Rückstand besteht aus Vanadinsäure, Wolframsäure und Kieselsäure, die Lösung enthält arsensaures, vanadinsaures, molybdänsaures und wolframsaures Natron. Durch Erwärmen mit schwefliger Säure und Einleiten von Schwefelwasserstoff wird Arsen und Molybdän gefällt. Die nunmehr durch Vanadinoxyd tiefblau gefärbte Lösung wird zur Abscheidung der Wolframsäure und Kieselsäure mit Schwefelsäure zur Trockne verdampft, nach dem Wiederauflösen mit Natron neutralisirt und dann mit Chlorgas behandelt, wodurch das Vanadinoxyd zur Säure oxydirt wird. Die von saurem Salze orangenroth gefärbte Lösung wird zur Entfernung des freien Chlorgases erwärmt, sodann mit Ammoniak versetzt und so lange digerirt, bis dieselbe nahe farblos geworden ist. Die Auflösung enthält nun neutrales vanadinsaures Salz. Nach dem Erkalten der Lösung wird in dieselbe ein Stück Salmiak gestellt, welches so grofs ist, dafs dasselbe nicht vollständig aufgelöst wird. Es fällt vanadinsaures Ammoniak als zartes weifses Pulver heraus, welches in einer gesättigten Salmiaklösung unlöslich

ist. Dasselbe wird zuerst mit Salmiaklösung und dann mit Weingeist gewaschen. *Patera* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 2 und 13) hofft, dieses Verfahren noch vereinfachen zu können.

Bieranalysen.

Bei der Untersuchung des Bieres bestimmt *Skalweit* (*Jahresbericht des Untersuchungsamtes für Lebensmittel in Hannover*, 1878 S. 24) den Extractgehalt des Bieres durch Eindampfen von 10cc auf einer kleinen Gasflamme. Die Phosphorsäure wird in 200cc Bier mit Uranlösung titrirt; ein Bier, welches nicht wenigstens 0,05 Proc. Phosphorsäure enthält, ist der Verwendung von Surrogaten verdächtig. Von den mitgetheilten Analysen mögen folgende angeführt werden:

Nähere Bezeichnung	Dichte des Bieres bei 17,5°	In 100 G.-Th. entkohlensäuerten Bieres sind enthalten:			Das Extract enthält G.-Th.		Phosphorsäure in der Asche	Ursprüngliche Concentration der Würze	Kohlensäure	Milchsäure
		Wasser	Alkohol	Extract	Organ. Stoffe	Aschensalze				
Helles Culmbacher . .	1,0153	90,31	3,59	6,10	5,82	0,28	0,086	13,28	0,227	0,17
Dunkles Culmbacher . .	1,0182	88,85	3,62	7,53	7,21	0,32	0,102	14,77	0,201	0,13
Helles Culmbacher . .	1,0151	90,45	3,66	5,89	5,50	0,39	0,085	13,21	0,232	0,18
Weihenstephaner . . .	1,0147	90,45	4,06	5,49	5,27	0,22	0,067	13,61	0,218	0,19
Böhmisches	1,0160	89,80	3,79	6,41	6,17	0,24	0,075	13,99	0,275	0.11
Einbecker Bock	1,0218	87,20	5,39	7,41	7,07	0.34	0,085	18,19	0,108	0,15
Erlanger	1;0175	89,43	3.98	6,59	6,32	0,27	0,089	14,55	0,113	0,12
Niklas in Erlangen . .	1,0190	88,75	3,40	7,85	7,59	0.26	0,082	14,65	0,150	0,19
Nürnberger	1,0158	90,05	3,77	6,18	5,96	0,22	0,070	13,72	0,181	0,21
Bayerisches	1,0181	88,95	3,65	7,40	7,16	0,24	0,079	14,70	0,152	0,16
Uelzener Exportbier, von Rio zurückgekehrt . .	1,0150	88,72	4,52	6,76	6,46	0.30	0,070	15,80	0,222	0,19
Uelzener Bock-Exportbier, von Rio zurückgekehrt	1,0219	86,85	5,08	8,07	7,81	0,26	0,095	18,21	0,201	0,22
Einbecker Actienbier . .	1,0152	89,76	3,58	6,66	6,46	0,20	0,055	13,82	0,142	0,18
Potsdamer Weifse . . .	1,0138	91,42	3,26	4,72	4,53	0,19	0,035	11,24	0,388	0,60
Berliner Weifse I. . . .	1,0133	90,73	3,91	4,85	4,68	0,17	0,037	12,67	0,321	0,51
Dgl. II.	1,0128	92,39	3,33	4,28	4,12	0,16	0,032	10,94	0,293	0,55
Städtischer Broyhan . .	1,0592	81,43	1,40	17,17	16,82	0.35	0,090	19,97	0,311	0,24
Städtisches Weifsbier . .	1,0287	90,64	1,08	7,28	7,10	0,18	0,050	9,44	0,328	0,18
Weifsbier von Glitz . .	1,0112	92,70	1,56	5,74	5,59	0,15	0,015	8,86	0,189	0,42
Weizenbier von Celle . .	1,0128	88,66	0,70	10,64	10,45	0,19	0,031	12,04	0,160	0,18

Zur Milchuntersuchung.

Zum Nachweis der Schwefelsäure in der Milch scheidet *F. Schmidt* (*Journal für Landwirthschaft*, 1878 Bd. 26 S. 405) das Caseïn durch Essigsäure, das Albumin durch Aufkochen, andere Proteïnstoffe durch Alkohol ab, verdampft das Filtrat bis fast zur Trockne und prüft mit Chlorbarium. Unverfälschte Milch enthält stets geringe Mengen Schwefelsäure und zwar um so mehr, je reicher das den Kühen gereichte Wasser an Sulfaten ist.

Nach *Skalweit* (*Jahresbericht des Untersuchungsamtes für Lebensmittel in Hannover*, 1878 S. 8) waren von 184 Milchproben 73 verfälscht. Die Fälschung hatte entweder in einer Verdünnung mit Wasser oder einer Abrahmung oder

in beiden zugleich bestanden; fremde Stoffe, wie Mehl, Stärke oder Salze, waren in keinem einzigen Falle den untersuchten Milchproben zugefügt. Bezüglich der Untersuchung verwirft Verfasser die Lactoskope von *Heusner* (*1877 **225** 283. 1878 **227** 316) und *Feser* (*1878 **230** 80), sowie auch den Vorschlag von *Lehmann* (1877 **226** 418); nur die Gewichtsanalyse wird als maſsgebend bezeichnet. Jede Milch, welche unter 11,5 Proc. Trockensubstanz enthält, wird als verdächtig bezeichnet. Die Stallproben ergaben als niedrigste Ziffer 12,3 Proc. Trockensubstanz und 2,8 Proc. Fett (vgl. 1878 **230** 80).

Ueber Reismehl.

Die Reismühle von *R. C. Rickmers* in Bremen liefert drei Sorten Reismehl zu Futterzwecken, welche nach *P. Petersen* (*Milchzeitung*, 1879 S. 24) folgende Zusammensetzung hat:

	I	II	III
Wasser	10,60	10,18	10,00
Proteïn	12,06	16,75	6,19
Fett	9,29	13,57	3,16
Stickstofffreie Extractstoffe	60,82	44,95	29,44
Holzfaser	1,56	6,24	39,89
Asche	5,67	8,31	11,32
	100,00	100,00	100,00
Preis für 100k	12	7,5	3 M.

Herstellung wasserdichter Stoffe aus Papier.

E. Savery in Wilmington (D. R. P. Nr. 3181 vom 17. Februar 1878) will in folgender Weise aus Papier sogen. vulkanisirte Faser als Ersatz für Leder, Kautschuk, Jet, Holz u. s. w. herstellen. Papier wird in eine concentrirte Lösung von Chlorzink, Chlorcalcium, Chlormagnesium oder Chloraluminium gebracht, ausgewaschen, dann 24 bis 48 Stunden in concentrirte Salpetersäure gelegt. Oder das Papier soll in Schwefelsäure eingetaucht werden, der etwas metallisches Zink und Dextrin zugesetzt war.

Zur Herstellung von Spiritus-Lacken.

Ino Werner in Mannheim (*D. R. P. Nr. 3235 vom 3. Mai 1878) schlägt zur Lösung der betreffenden Harze in Spiritus ein Gefäſs mit doppelten Wandungen vor, in deren Zwischenräumen Dampf eingeführt wird. Ein eingetauchtes Quecksilberthermometer mit eingeschmolzenen Platindrähten schlieſst, sobald die erforderliche Temperatur erreicht ist, einen galvanischen Strom, der nun selbstthätig die weitere Dampfzuführung absperrt.

Ueber die methylirten Aniline und Toluidine.

Seit langer Zeit schon ist es den Praktikern bekannt, daſs nur reines Dimethylanilin eine gute Ausbeute an schönem Methylviolett liefert, während ein Methyltoluidin-haltiges Rohmaterial, sei es, daſs das Anilin bereits Toluidin enthielt, sei es, daſs es sich durch Ueberhitzung aus dem Trimethylphenylammoniumchlorid gebildet hat, die Ausbeute herabdrückt und die Schönheit des Farbstoffes vermindert. *P. Monnet*, *F. Reverdin* und *E. Nölting* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2278) haben nun untersucht, welche Rolle das Monomethylanilin und jedes der mono- und dimethylirten Toluidine bei der Farbstoffbildung spielen. Tabelle I (S. 559) zeigt zunächst eine Zusammenstellung der Reactionen der reinen methylirten Aniline und Toluidine, Tab. II die Eigenschaften der mit Kupferchlorid nach dem in der Methylviolettfabrikation gebräuchlichen Verfahren aus diesen Basen hergestellten Farbstoffe. Danach gibt nur das Dimethylanilin eine gute Ausbeute an brauchbarem Farbstoff.

Tabelle I. Base	Chromsäure	Jodsäure	Chlorkalk	Salpeter-Schwefelsäure
Monomethylanilin . . .	Gelb, nachher schmutzig braun, in grün übergehend.	Grünlich blau, dann violett in braun übergehend; wird zum Theil fest.	Violett, in braun übergehend, + Säure: braun.	Röthlich braun, nachher grün.
Dimethylanilin	Gelbbraun, wenig intensiv, nachher blau	Schwach violett, wird nach und nach intensiver und schliefslich braun.	Schwach gelbl., + Säure: orange, nachher grün.	Röthlich braun.
Monomethylorthotoluidin	Gelb, dann mahagoni-braun	Violett, in grün übergehend wird theilweise fest.	Nichts, + Säure: tief violett.	Rothbraun, ins Grüne übergehend.
Dimethylorthotoluidin .	Orange, nachher grün.	Sehr schwach violett.	Nichts, + Säure: rothbraun, nach u. nach gelb, schliefslich grün werdend.	Hellorange.
Monomethylmetatoluidin	Gelb, mahagoni, grün, schliefslich blau werdend.	Grau, ins Violette übergehend, wird theilweise fest.	Violettbräunlich, + Säure: grauviolett.	Gelbbraun.
Dimethylmetatoluidin . .	Schwach orange, nachher in grün übergehend.	Violett, weniger grau und röthlicher als die Monobase, bleibt flüssig.	Nichts, + Säure: kirschroth, schnell verschwindend u. in gelb übergehend.	Hellorange.
Monomethylparatoluidin	Kastanienbraun.	Blauviolett, bleibt flüssig.	Blauviolett, röthlich, schliefslich braun werdend; + Säure, röthlicher violett und bräunlicher.	Kirschroth, in mahagonibraun übergehend.
Dimethylparatoluidin . .	Schwach gelbbraun.	Sehr schwach violett, dann braun, bleibt flüssig.	Nichts, + Säure: gelb in grau u. bräunlich violett übergehend.	Hellorange: wird fest.

Tab. II. Oxydirte Base	Nüance des Farbstoffes		Ausbeute	Löslichkeit
	wasserlöslich	alkohollöslich		
Monomethylanilin . . .	Röthlich violett	Röthlich violett mit grauem Stich	Gering	Weniger löslich als Dimethylanilinviolett.
Dimethylanilin	Violett (vollk. löslich)	—	Maximum	Leicht lösl. in Wasser.
Monomethylorthotoluidin	Röthlich violett	Violett mit grauem Stich	Bedeutend	Weniger löslich als die beiden vorstehenden.
Dimethylorthotoluidin .	Violett, etwas weniger röthlich als das vorherige	Violett mit grauem Stich	Gering an wasserlöslichem Product	Ziemlich leicht löslich.
Monomethylmetatoluidin	—	Braun	Sehr gering	Fast unlösl. in Wasser.
Dimethylmetatoluidin . .	—	Graubraun	Desgleichen	Desgleichen.
Monomethylparatoluidin	Braun	Gelbbraun	Desgleichen	Desgleichen.
Dimethylparatoluidin . .	Braun	Braun, gelbl. als voriges	Desgleichen	Desgleichen.

Herstellung von Farbstiften, welche auf Glas, Porzellan, Metall und ähnlichen Stoffen schreiben.

Nach *L. v. Faber* in Stein bei Nürnberg (*D. R. P. Nr. 3496 vom 14. Juni 1878) werden für Schwarzstifte 10 Th. Kienrufs, 40 Th. weifses Wachs und 10 Th. Talg, für Weifsstifte 40 Th. Kremserweifs, 20 Th. weifses Wachs und 10 Th. Talg, für Blaustifte 10 Th. Berlinerblau, 20 Th. weifses Wachs und 10 Th. Talg, oder für Dunkelblau 15 Th. Berlinerblau, 5 Th. Gummi arabicum und 10 Th. Talg, für Gelbstifte 10 Th. Chromgelb, 20 Th. Wachs und 10 Th. Talg warm fein abgerieben und an der Luft getrocknet, bis sie mittels hydraulischen Pressen nach Art der Bleistifte zu runden Stäbchen geformt werden können. Sie werden dann nochmals an der Luft getrocknet, schliefslich in das Holz eingeleimt.

Kasalovsky's Apparat zur Untersuchung der Rauchgase.

Hr. *J. Kasalovsky* schreibt bezüglich der Kritik seines Apparates (* 1878 **230** 480): „Als ganz besonders bedenklich, und zu Fehlern Veranlassung gebend, wird der schädliche Raum bezeichnet, welcher durch die zahlreiche Gliederung des oberen communicirenden Röhrchens *de* gebildet sei. Dieser Anschauung erlaube ich mir vorerst rechnungsmäfsig entgegenzutreten. Die einzelnen Theile des Röhrchens stofsen stumpf an einander und geben keinerlei Veranlassung zu einer Vergröfserung des schädlichen Raumes; das Röhrchen selbst hat blos 1^{mm} Durchmesser im Lichten, und da seine totale Länge eingerechnet aller Verzweigungen 320^{mm} beträgt, so ist der ganze schädliche Inhalt $0^{cc},249$. Einem hundertsten Theil der Mefsröhre entsprechen aber $0^{cc},66$, so dafs der schädliche Raum im Vergleich zu dem hundertsten Theile blos 0,37 Proc. ausmacht. Da aber der ganze schädliche Raum nicht zur Wirkung gelangt, sondern blos etwa 20 Proc. desselben, entsprechend der absorbirbaren Gasmenge, auf die Fehlerhaftigkeit ihren Einflufs üben können, so wird der wirkliche Fehler sich nur auf $0{,}249 \times 0{,}20 = 0{,}049$, rund auf $0^{cc},05$ beschränken, und dies entspricht also blos $0{,}05 : 0{,}66 = 0^{cc},075$ oder dem *fünfzehnten Theile* einer Theilung oder eines Volumprocentes. Es ist mithin der Einflufs dieses schädlichen Raumes weit nicht von so einer Tragweite, als ihm jene Kritik beimessen wollte, und der geringe Fehler kann füglich unberücksichtigt bleiben.

Auch erachte ich die an meinem Apparate immerhin leicht mögliche Ablesung eines halben Volumprocentes aus dem Grunde für vollkommen ausreichend, weil ja der praktische Betrieb eines Verbrennungsprocesses, um dessen Controlirung es sich handelt, selbst um ganze Procente auf und nieder schwankt, und es können demnach minutiös durchgeführte Analysen hier keinen höheren praktischen Werth besitzen als solche, die auf ein halbes Procent genau sind. Deshalb sah ich mich auch nicht bewogen, der Mefsröhre eine solche Verjüngung zu geben, um fünftel Procente ablesen zu können.

Bezüglich der Undichtheit in Folge der zahlreichen Gliederung sei nur erwähnt, dafs diese von der Wahl des Kautschuks abhängt; gewisse Sorten Kautschuk eignen sich zu einem dichten Abschlufs ganz besonders, und dieser adherirt nach gewisser Zeit derart an die Glasflächen, dafs er mit Mühe loszubringen ist.“ —

Hiergegen ist zu bemerken, dafs, da die Rohre nicht vor einander abgeschliffen sind, der Fehler doch wesentlich gröfser wird, als Hr. *Kasalovsky* meint. Wenn derselbe allerdings nur eine Genauigkeit bis auf 0,5 Proc. verlangt, so mag *dieser* Fehler meist unmerklich bleiben. Für *sehr viele* Rauchgasuntersuchungen ist dieser durch andere Apparate vermiedene Fehler aber zu *grofs*, namentlich wenn sich die genannten Fehler addiren. Dafs übrigens mit Gummischläuchen und Quetschhähnen kein *zuverlässiger Gasverschlufs* erreichbar ist, wird Jeder zugeben, der schon *genaue* Gasanalysen gemacht hat. *F.*

1879.

Namen- und Sachregister

des

231. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abbott, Kautschuk 192.
Achepohl, Pumpe * 20.
Ackermann, Abfälle 83.
Ahns, Pumpe * 20.
Allart, Zinn 287.
Allen J., Nietmaschine * 306.
Altpeter, Transmission * 226.
Amies, Abfälle 83.
Ammann, Gasspritze 184.
Arnaudon, Quebracho 451.
Arzberger, Ovalwerk * 130.
Atterberg, Theer 190.
Augsburger Kammgarnspinnerei, Spinnerei * 231.
Avenarius, Spiritus * 168.

B.

Baatsch, Schlackenwolle 552.
Badische Anilinfabrik, Farbstoff 174.
Baeyer A., Indigo 367.
Baker T., Kesselstein 60.
Barbe, Dampfkessel * 405.
Barillot, Heizung * 194. 296.
Barradell, Kämmmaschine * 134. 288.
Bassié, Wage * 33.
Batley, Fräsmaschine * 104.
— Bohrmaschine * 105.
Baville, Werkzeughalter * 14.
Baxter, Mefsmaschine * 209.
Becker, Hahn * 21.
Becker, Licht 553.
Beckmann, Hahn * 21.
Behn, Lampe * 328.
Beilstein, Nickel 93.
Bell, Eisen 546.
Belleville, Dampfkessel * 484.
Benda, Morin 95.
Benrath, Glas 145.
Berger, Heizung * 194. 296.
Bernard J., Kesselstein 59.
Bernd v., Bier 52.
Bernhardi, Windrad * 129.
Best, Alkalien 154.
Biesolt, Nähmaschine * 29.
Birnbaum, Mehl 85.
Bischof G., Blei 479.
Bisson, Elektricität 90.
Blake L., Nähmaschine 31.
Blas, Salicylsäure 382.
Blondonneau, Kesselstein 60.
Bode, Kupfer 254. 357. 428.
Bohm, Spiritus 167.
Bönisch, Abfälle * 83.
Bonnefin, Filtriren * 163.
Borgsmüller, Schraube * 410.
Bornträger, Mehl 86.
Borsche, Alkalien 155.
Brachelli, Statistik 476.
Bracker, Hobelmaschine 279.
Braun O., Pumpe * 227.
Bredo, Pumpe * 20
Bretonnière, Pulsator 88.

Bronner, Essig 288.
Brotherhood, Dampfmaschine * 11.
Brown F., Luftmaschine * 486.
Brückmann, Schraube * 410.
Brünjes, Alkalien 154.
Buchner M., Wachs 272.
Büchner E., Ultramarin 466.
Budenberg A., Dampfkessel 63.
Budenberg Ch., Alkalien * 65.
Bührig, Cer 77.
Bulling, Leuchtgas 514.
Bullough, Spinnerei * 419.
Bufs, Tachometer * 498.
Büttgenbach, Kesselstein 59.

C.

Cail, Kesselstein 60.
Cameron, Zündholz 286.
Carnaire, Heizung * 195. 296.
Chemische Fabrik Eisenbüttel, Kesselstein 63.
Clapham, Soda 476.
Cloüet, Zucker 478.
Collom, Aufbereitung * 253.
Condy, Alkalien 436.
Conradin, Papier 459.
Cooper, Kesselstein 59.
Cordier, Heizung 201.
Cornely, Tambourirmaschine * 28.
Cuau, Heizung * 204. 299.
Cuno, Leuchtgas 185.

D.

Dale, Farbstoff 175.
Danchell, Filtriren 164.
David J., Stearinsäure 64.
Debrunner, Kohlenstoff 475.
Dechend v., Gyps 553.
Decoudun, Wasserstandszeiger * 12.
Dehaitre, Appretur 377.
Deite, Sheabutter 168.
Delafontaine, Metall 473.
Delaroche, Heizung * 195. 204.
De Naeyer, Dampfkessel * 482.
Derendinger Bier 52.
Derosne, Heizung * 203. 289.
Detrick, Nähmaschine 30.
Dick W., Gasspritze 184.
Dietrich F., Abfälle 85.
— Weinstein 288.
Dinant, Lampe * 497.
Dobson, Spinnerei * 418.
Dölter, Eisenoxydul 380.
Donath, Chrom 384.
Donneley, Dampfkessel 280.
Dörnert, Distanzmesser * 144.
Dresch, Leuchtgas * 515.
Dreyse v., Gewehr * 135.
— Revolver * 511.
Droop, Bier * 46.
Drouin, Kupfer 284.
Drown, Eisen 544.
Duflot, Bleichen 96.
Duncan, Aluminium 480.
Duprez Bier * 49.
Du Puy, Eisen 374.

E.

Eder, Thee 445. 526.
— Photographie 555.
Edison, Licht 185.
Egger, Lampe * 423.
Eisenwerk Kaiserslautern, Thermotelegraph 377.
Ellenberger, Spiritus * 334.
Erdmann, Farbstoff 190.

F.

Faber v., Farbe 560.
Fabre, Ofen 426.
— Aluminium 480.
Fahrig, Lampe 554.
Farcot, Dampfkessel * 481.
Filsinger, Chromalaun 93.
— Wolfram 474.
Firmin, Amalgamator 92.
Fischer F., Cupolofen 38. 470.
Fischer G., Hahn * 318.
Fischer H., Heizung und Lüftung in Paris * 193. 289. 385.
— Kleinau's Schlofs * 310.
Fitz, Indigo 191.
Flavitzky, Heizung * 295.
Flechner, Ofen * 248.
Fleck E., Leim 532.
Fleck H., Zink 380.
Flürscheim, Leuchtgas * 515.
Forster, Abfälle 84.
Forster, Amalgamator 92.
Fourcy, Dampfkessel * 404.
Frankfurter Gummiwaarenfabr., Bier 47.
Freudenberg, Eisenbahn 89.
Freund, Weberei 376.
Friedrich M., Abfälle 83.
Friend, Leder 555.
Friese P., Sack 555.
Fritsch, Müllerei * 307.
Fritze, Bier * 48. 51.
Froitzheim, Federpochwerk * 318.
Frost, Abfälle 83.
Frowein, Hahn * 21.
Furnace Feeder Company, Heizung * 196.

G.

Gährich, Spiritus 335.
Gaillard, Heizung * 201. 294. 297.
Ganz, Müllerei * 99. 192.
Garland, Heizung * 202.
Gaul, Spiritus 337.
Gebauer H., Bier 51.
Gecmen, Bier * 48.
Geifsler, Milch * 56.
Geneste, Heizung * 291.
— Lüftung * 385. 395.
Gercke, Torf 553.
Gerstetter, Bier 49.
Gidlow, Puddelofen * 37.
Girard A., Dampfkessel * 403.
Giraudeau, Heizung * 201.
Glanzmann, Chrysolin 191.
Göbel W., Chlormagnesium 240.
Godin, Heizung 203.
Grandhomme, Farbstoff 175.
Green W., Stemmmaschine * 26.
Greenwood, Fräsmaschine * 104.
— Bohrmaschine * 105.
Grieſsmayer, Brauereiberichte 53.
— Bier 56.
— Stärke 187.
— Eiweifsstoff 189.
Grimm, Kesselstein * 61.
Grodzki, Essig 477.
Gros H., Nähmaschine 31.
Grosmann A., Bier 51.
Grofsmann K., Uhr * 33.
Grossot, Heizung * 201. 203. 205.
Grotowsky, Abfälle 84.
Gruber, Stärke 187.
Gruey, Gyroskop * 237.

H.

Haagen, Filtriren * 327.
Haase C., Müllerei 310.
Haberlandt, Hanf 90.
Hädicke, Lampe 329.
Hager, Borax 94.
Haggenmacher, Müllerei * 303.
Haillot, Heizung * 201. 294. 297.
Hall A., Lampe * 329.
Hall J., Weberei * 236.
Hall Jul., Bohrmaschine * 104.
Halske, Telephon * 138.
Hamelincourt d', Heizung 293. 298.
Handyside, Schleifmaschine * 106.
Hanson, Abfälle 83.
Hansse, Futter * 320.
Hargreaves, Alkalien * 67.
— Soda 160.
Harras, Elfenbein 286.
Hartdegen, Fleisch 479.
Hartley, Heizung 295.
Hasenclever, Alkalien 521.
Hastie, Motor * 127.
Haubold, Färberei * 542.
— Trockenmaschine 551.
Häufsermann, Methylanilin 469.
Heckel, Desinfection 94.
Heinze, Ultramarin 366.
Helbig, Soda 345.
Helm, Harz 477.
Hempel, Kohlenstoff 95.
Henderson, Kesselstein * 60.
Hentsch, Feuerwaffe * 135. 511.
Herscher, Heizung * 291.
— Lüftung * 385. 395.
Hesse, Chinin 556.
Hetet, Kesselstein * 63.
Heyn, Turbine * 317.
Hilbert, Bier * 50.
Hilger, Essig 288.
Hilgers, Waschkessel 183.
Hirzel, Leuchtgas * 513.
Hoffmann, Spiritus 337.
Hoffmann R., Ultramarin 363.
Hofmann A. W., Dampfdichte 330.
Holdefleifs, Spiritus 164.
Hollefreund, Spiritus * 165.
Holtermann, Dampfkessel 280.
Hopkins, Gyroskop * 516.
Hopkinson, Dampfkessel * 209.
Hoppe, Kesselstein 60.
Hörde, Müllerei * 303.
Horsfall, Schmiedemaschine * 399.
Horst, Transmission * 226.
Hotchkifs, Kesselstein * 58.
Howard, Spinnerei * 419.
Hughes, Mikrophon 473.
Hunolt, Spulmaschine * 420.
Hurynowicz, Transmission * 227.
Hutzler, Bier 53.
Hyatt, Abfälle 84.

I.

Israel, Bier 46.

J.

Jäger, Wasser 286.
Jahn H., Gerbstoff 474.
Jalibert, Heizung * 201.
Jannasch, Borocat 287.
Jean, Quebracho 451.
Jericka, Bier 52.
Johnson E., Filtriren 164.
Johnson Th., Kämmmasch. * 134. 288.
Jones W., Alkalien * 153.
Jordan K., Springbrunnen * 23.
Jordan S., Eisen 86. 178. 427.

Jorissen, Riemen * 225.
Juhl, Schlofs * 310.
Justice, Eisen * 426.

K.

Kaden, Bier 47.
Kämp, Müllerei * 309.
Kasalovsky, Gas 560.
Kessel, Wachs 383.
Kesseler, Sack 555.
Kesselring, Weberei 89.
Kick, Müllerei * 97. 192. 299. 307.
— Spinnerei * 493.
Klein W., Presse * 32.
Kleinau, Schlofs * 310.
Kohlstadt, Schmiedemaschine * 321.
Kohn M., Dynamometer * 229.
Kohn M., Licht 553.
Kolbe O., Waschkessel * 183.
König J., Abfälle 84.
Köpp, Weberei * 232.
Körting, Injector 183.
Köttgen, Weberei * 233.
Knab, Alkalien 519.
Knoevenagel, Dampfmaschine * 221.
Knoop, Nähmaschine * 29.
Kramer, Kesselstein 60.
Krämer, Essig 477.
Krigar, Schornstein * 328.
Krupp, Räder 279.
Krupski, Spiritus * 167.
Kuhn G., Strafsenwalze * 505.
Kühn A., Lager * 509.
Kühn H., Weberei 471.
Kühnemann, Filtriren 164.
Kunis, Mehl 85.

L.

Lacy, Lüftung * 393.
Lamm, Heizung 204.
Landskronaer Maschinenfabrik, Heizung 195. 204.
Langbein, Jod 375.
Langlois, Heizung * 199.
Larrabée, Nähmaschine 31.
Lauchhammer, Formmaschine * 412.
Leclanché, Element 378.
Lecoq, Heizung 199.
Ledebur, Eisen 470.
Legat, Regulator * 490.
Lehmann A., Ultramarin 364.
Leinhaas, Spiritus * 332.
Leipzig-Reudnitzer Maschinenfabrik, Spiritus * 333.
Leroux, Email * 163.
Leuner, Addirstift * 326.
Lieber, Alkalien * 519.
Lippold, Schlauch * 22.
Lipps, Bier * 49.
Lissagaray, Abfälle 84.
Littmann, Bier 51.
Löbel, Wirkerei * 323.
Locke, Nähmaschine * 29.
Lockyer, Metall 474.
Lohse, Bier 47.
Lots, Filtriren 164.
Lovegrove, Kesselstein 60.
Löwig, Alkalien 520.
Lüdicke, Kämmmaschine * 134. 288.
Lunge, Soda 156. 266. 337. 443.
— Alkalimetrie 192.
— Kohlensäure * 331. 384.
— Abfälle 348.
— Papierleimung 459.
— Nitrometer 522.
Lwowski, Spiritus * 335.

M.

Macagno, Glas 145.
Mac Nicol, Dampfkessel * 483.
Macqueen, Spinnerei * 418.
Mactear, Alkalien 155.
— Soda 156. 337. 343. 476.
Maderspach, Säge 279.
Malchow, Tectolith 286.
Man, Lampe 238.
Mangold, Dampfmaschine * 223.
Mannlicher, Gewehr 375.
Marcus, Lampe * 423.
Marie, Kesselstein 59.
Marie L., Müllerei 306.
Marignac, Metall 474.
Marr, Spaltmaschine 472.
Martin C., Heizung 198.
Martin M., Müllerei 310.
Martiny, Schlauch 472.
Marzell, Farbstoff 173.
Mascart, Stativ * 36.
Maschinenfabrik Germania, Bier 47.
Mathian, Heizung * 291. 295.
Matthaes, Raspelmaschine 377.
Mechwart, Müllerei * 99. 192.
Meinicke, Ventil * 228.
Meifsner, Zink 382.
Meldola, Farbstoff 174.
Meldrum, Kesselstein 60.
Menzel, Alkalien * 67.
Messer, Schlauch 472.
Meunier, Dampfkessel * 404.
Meyer E., Wasserglas 381.
Meyer F., Krystalle 91.
Meyer G., Draht 377.
Meyer V., Dampfdichte * 330.
Micklewood, Leder 555.
Milhomme, Heizung * 289.
Millot, Müllerei * 304. 305.

Moeller, Fernambuk * 171.
— Faserstoff 463.
Monnet, Methylanilin 558.
Montellier, Heizung * 195. 296.
Morris, Alkalien 154.
Muencke, Ofen * 161.
— Lampe * 265.
— Wasserbad * 329.
Müller Cl., Werkzeug * 414.
Müller E., Heizung 293.
Müller-Melchiors, Ausstellungsmittheilungen * 1. 402. 481.
Münch, Farbe 480.
Müntz, Mehl 287.
Musculus, Stärke 187.
Muspratt, Alkalien 154.

N.

Naether, Fenster * 421.
Naeyer, De Naeyer.
Nagel, Müllerei * 309.
Naumann, Nähmaschine * 28.
Necker, Nähmaschine 29.
Neff, Erdöl 177.
Nehring, Transmission * 227.
Nefsler, Fleisch 287.
Neuerburg, Aufbereitung * 132. 511.
Neumann E., Abfälle 84.
Newall, Alkalien 155.
Newey, Nähmaschine 30.
Nicora, Heizung * 290.
Noback, Bier * 48. 51.
Nölting, Methylanilin 558.
Nowak J., Morin 95.

O.

Oechelhäuser, Licht 553.
Oehne, Kesselstein 552.
Orleans-Eisenbahn, Schraube * 492.
Ott A., Papier 69.
— Buchdruck * 241.
— Lichtdruck 349.

P.

Parnell, Farbstoff 174.
— Alkalien 521.
Parville de, Telephon 473.
Patera, Vanadin 556.
Pease, Alkalien * 153.
Pechan, Ausstellungsmittheilungen * 14. 104. 306.
Pechin, Eisen 283.
Péchiney, Alkalien 154.
— Soda 337.
Pellenz, Wage * 422.
Pellet, Zinn 287.
Peters, Magenstein 383.
Petersen, Reis 558.
Pétry, Dampfkessel * 405.
Pfeiffer, Salpetersäure 382.
Pflüger, Kohlenstoff 95.
Phillips, Kesselstein 552.
Piat, Drehbank * 413.
Piccard, Abdampfen * 211.
Pierron, Appretur 377.
Pilter, Phosphor 380.
Pintsch, Leuchtgas 515.
Pipersberg, Leuchtgas 516.
Planer, Bier 47.
Plantamour, Wasserwage 90.
Pohl E., Locomotive * 223.
Pohl K., Bier 52.
Pribram, Buttersäure 190.
Prillwitz, Draht 551.
Proell, Regulator * 18. 107. 213.
Przibram, Alizarin 384.
Purgotti, Kupfer 93.
Pütsch, Alkalien * 66.

R.

Rabley, Leder 555.
Rad v., Benzoësäure 538.
Rapieff, Lampe 186.
Rath, Spiritus 334.
Rautert, Kesselstein 60.
Regray, Schmiermaterial * 496.
Reichenbach, Tambourirmaschine * 27.
Reichert, Butter 478.
Reiffen, Bier 49.
Rennes van, Luftmaschine * 119.
Réveilhac, Heizung * 289.
Reverdin, Methylanilin 558.
Reynier, Lampe 285.
Richardson, Feile * 25.
Richnowski, Heizung 195.
Rickmann, Ultramarin 365.
Riehn, Ventil * 228.
Riefsner, Lampe 329.
Robert, Heizung * 194. 292.
Roberts W., Legirung 282.
Robertson, Kesselstein * 60.
Robine, Mehl 85.
Rohde, Bier 53.
Rolf, Kesselstein 60.
Roose, Hahn * 21.
Rósa, Dampfkessel 88.
Rosenfeld, Lampe * 328.
Rosenstiehl, Pseudopurpurin 82.
Rosser, Heizung * 197. 293. 299.
Rous, Schmierapparat * 492.
Rousseau, Heizung * 290.
Roy, Zinkenschneidmaschine * 205.
Rusk, Telephon 555.
Russel, Heizung * 197. 293. 299.
Ryo, Spinnerei * 493.

S.

Sächsische Webstuhlf., Weberei * 234.
Saline Schönebeck, Salz 478.
Salzmann, Farbstoff 173.
Santos, Erdöl 178.
Sauerlandt, Paraffin 383.
Saurel, Schmierapparat * 13.
Savery, Wasserdicht 558.
Sawyer, Lampe 238.
Sayn, Schmiedemaschine * 496.
Schäffer, Alkalien * 65.
Schaffner, Soda 345.
Scharlach, Gasspritze 184.
Scheib, Bier * 47.
Schering, Collodium 94.
Schlösing, Soda 443.
Schlumberger, Breithalter * 26.
Schönemann, Kesselstein 61.
Schorlemmer, Farbstoff 175.
Schmid A., Ventil * 489.
Schmidt A. W., Aufbereitung * 252.
Schmidt F., Milch 557.
Schmidt Fr., Eisen * 543.
Schmidt G., Riementrieb 406. 550.
Schmidt H., Spiritus * 335.
Schneider J., Alkalien * 67.
Schnitzer, Abfälle 85.
Schrader, Karrenrad * 89.
Schulerud, Chromsäure 555.
Schultze W., Bier 53.
Schulze, Weberei 184.
Schunk, Indigo 367.
Schwartz A., Transmission * 226.
Schwarz W., Spiritus * 337.
Schwemann, Schraube * 411.
Seidel, Nähmaschine * 28.
Sémonin, Müllerei * 299.
Serrin, Entleerapparat * 107.
Shepherd, Stickstoff * 188.
Siemens, Telephon * 138.
Siermann, Alkalien 520.
Sieur, Telegraph 90.
Sievers, Ofen 280.
Sinclair, Dampfkessel * 483.
Skalweit, Milch 557.
— Bier 557.
Slaby, Rennes' Motor * 119.
— Brown's Motor * 486.
Sly, Cacao 471.
Smith, Kesselstein 59.
Smith E. F., Chromoxyd 92.
Smith E. J., Cadmium 284.
Solvay, Kesselstein * 58.
— Soda 267.
— Alkalien * 437.
Sommaruga v., Indigo 367.
Somstadt, Essig 288.
Sörensen, Abfälle 84.
Späth, Presse * 510.
Spence, Aluminium 480.
Standin, Abfälle 83.
Staples, Kämmmaschine * 134. 288.
Stark, Transmission * 225.
Steel, Heizung * 202.
Sternberger Maschinenbauanstalt, Dampfkessel * 64.
Sterne, Schleifmaschine * 106.
Stewart, Manometer * 405.
Stierlin, Thür * 13.
Strumper, Lichtdruck 357.
Stübchen-Kirchner, Zinken * 205.
Sturmberg, Transmission * 226.
Sugden, Heizung 295.
Sulzer, Dampfmaschine * 1. 96.
— Dampfkessel * 3.

T.

Tahier, Uhr 285.
Thierry, Heizung * 203. 289.
Thode, Papier * 376.
Thode F., Nähmaschine * 29
Thompson W., Bier 53.
Thomsen J., Natrium 383.
— Zink 384.
Thomson, Schleifmaschine * 106.
Thomson E., Säge * 23.
— Bohrmaschine * 24.
Thon F., Abfälle 83.
Thon G. u. L., Bier 50.
Tichborne, Dampfkessel 63.
Tiemann, Schornstein * 551.
Tison, Filtriren 164.
Tivet, Leder 95.
Torres, Kupfer 284.
Toufflin, Müllerei * 103.
Tulpin, Weberei * 397.

U.

Ulbrich, Leuchtgas 516.
Unger H., Alkalien * 436.

V.

Vaas, Bier 51.
Vallée, Heizung * 194.
Vanderheyn, Eisen 92.
Victoor, Dampfkessel * 404.
Vielliard, Heizung * 198.
Vierordt, Sauerstoff 188.
Vimont, Spinnerei * 493.
Viol, Bleichen 96.
Viotte, Heizung * 203. 289.
Voigt, Waschkessel * 183.

W.

Wachhausen, Farbstoff 174.
Wagner, Weberei 184.
Walbridge, Zinn 284.
Waldrich, Leder * 322.
Walsh, Alkalien * 153.
Walz, Bier * 52.
— Kesselstein * 62.
Wansleben, Färberei * 543.
Webster, Nähmaschine 30.
Wedding, Eisen 274.
Wegmann, Müllerei * 97.
Weining, Bier 51.
Weitz, Zucker 452.
Weldon, Alkalien * 155. 434.
— Soda 271. 338.
Wenzel, Farbstoff 177.
Werdermann, Lampe * 34.
Werner I., Lack 558.
White, Nähmaschine * 28.
Whitmarsh, Schraube 89.
Wichelhaus, Farbstoff 173.
Wilde, Aluminium 480.
Wiles, Schraube * 411.
Wilson, Cacaofaser 471.
Winkler Cl., Gas 280.
— Stickoxydul 368.
Wirtz, Schraube * 410.
Wolf, Ventil * 228.
Wolff, Appretur * 325.
Wolff C., Analyse 287. 384.
Wollny, Wasser 94.
Wurster, Papier 187. 459.

Z.

Zani, Heizung * 293. 297.
Zetzsche, Telephon * 138.
Ziffer, Spinnerei * 416.

Sachregister.

A.

Abdampfen. Schäffer und Budenberg's, Pütsch's, J. Schneider und Menzel's und Piccard's Apparate zur Verdampfung von Salzlösungen u. dgl. * 65. 211. 288.
— S. Soda 343.
Abfälle. Zur Abfallverwerthung: Thierische — (Ackermann. F. Thon. Standin. Bönisch *. M. Friedrich. Hanson. Frost. Amies. J. König. Lissagaray. Forster. Sörensen. Hyatt. E. Neumann). — aus Paraffinfabriken (Grotowsky). Weinrückstände (F. Dietrich und Schnitzer) 83.
— Verwerthung des Chromalauns; von Filsinger 93.
— Ueber die Behandlung der frischen Preſsrückstände, besonders von Lein- und Rapssamen 189.
— Walbridge's Wiedergewinnung des Zinns von Weifsblech—n 284.
— S. Farbstoff 174. Kupfer 428. Soda 345. 348.
Absperrschieber. G. Fischer's Niederschraubhahn * 318.
Absperrventil. Hopkinson's selbstthätiges — für Dampfkessel * 209.
Addirstift. Leuner's — * 326.
Aetzen. Ueber das sogen. „—“ bei Zurichtung der Platten für Lichtdruck 353.
Alaun. Zur Herstellung von Aluminium und —; von Wilde, Duncan, P. und F. Spence und Fabre 480.
— S. Alkalien 519.
Alizarin. Przibram's Darstellung der Sulfosäuren des —s 384.
Alkalien. Zur chemischen Technologie der — * 65. 153. 434. 519. Schäffer und Budenberg's Abdampfapparat für Salzlösungen * 65. 211. Pütsch's Abdampfapparat * 66. J. Schneider und Menzel's Abdampf- und Calcinirofen * 67. Hargreaves' Sulfatprocefs * 67. Pease, Jones und Walsh's rotirende Zersetzungspfanne für Kalium- und Natriumsulfat * 153. Ueber Sulfatöfen; von Muspratt, Best und Morris 154. Entwässerung von Natriumsulfat; von Péchiney 154.

Brünjes und Borsche's Herstellung von Kaliumsulfat aus Kieserit 154. Zum Leblanc'schen Sodaprocefs; von Mactear, Weldon (Cyanverbindungen) und Newall 155. Weldon's Herstellung von Soda und Potasche aus Schwefelnatrium und Schwefelkalium * 434. Condy's Verarbeitung des Natriumsulfates 436. H. Unger's Herstellung von Soda mittels Ammoniak und Kohlensäure * 436. Solvay's Herstellung von kohlensaurem und doppelt kohlensaurem Natron * 437. Knab's Zersetzung von Chlornatrium und Chlorkalium mittels Bleiglätte 519. Lieber's Darstellung von Soda und Potasche * 519. Siermann's Herstellung von Soda und Potasche aus Schwefelalkalien 520. Löwig's gleichzeitige Herstellung von Aetz— und Thonerdepräparaten 520. Parnell's Herstellung von Chloraluminium 521. Ueber die wirthschaftliche Lage der deutschen Sodaindustrie; von Hasenclever 521.

Alkalien. Versuche über die Reinigung des Roheisens durch kohlensaure —; von Drown 544.

— S. Analyse 192. Soda. Sulfat.

Aluminium. Zur Herstellung von — und Alaun; von Wilde, Duncan, P. und F. Spence und Fabre 480.

Amalgamator. Forster und Firmin's — 92.

Ammoniak. —soda s. Alkalien 436. Soda.

Analyse. Trennung der Oelsäure von Stearinsäure; von J. David 64.

— Ueber Mehluntersuchung; von Birnbaum, Kunis, Robine, Bornträger und Müntz 85. 287.

— Ueber Scheidung des Zinkes vom Nickel; von Beilstein 93.

— Zur Nachweisung des Kupfers; von Purgotti 93.

— Gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff; von Hempel und Pflüger 95

— Zusammensetzung des amerikanischen „Diamantschwarz" 177.

— Zusammensetzung der französischen Eisenerze 178.

— Zur Stickstoffbestimmung; von Shepherd * 188.

— Zur Alkalimetrie mittels Tropäolin; von Lunge 192.

— E. Smith's elektrolytische Bestimmung des Cadmiums 284.

— Quantitative Spectral— des Kobaltes, Kupfers und Eisens; von C. Wolff 287. 384.

— Zur quantitativen Bestimmung des Zinns; von Pellet und Allart 287.

— Zur Werthbestimmung des Essigs; von Bronner, Hilger und Somstadt 288.

— Zur minimetrischen Schätzung der Luft-Kohlensäure; von Lunge * 331. 384.

— —n von Péchiney-Weldon'scher Rohsoda und Rohlauge 343.

— Dölter's Bestimmung des Eisenoxyduls in Silicaten 380.

— Zur Untersuchung des Bieres auf Salicylsäure; von Blas 382.

— Zur Bestimmung der Salpetersäure mittels Kaliumbichromat; von Pfeiffer 382.

— Zur Erkennung der Chromate und der freien Chromsäure; von Donath 384.

— Ueber Zinksulfhydrat; von J. Thomsen 384.

— Die Prüfung und die Eigenschaften des chinesischen Thees; von Eder 445. 526.

— — des Buttersalzes der Saline Schönebeck 478.

— Vereinfachte Butterprüfung; von Reichert 478.

— G. Bischof's Bestimmung geringer Mengen Blei in Wasser 479.

— Lunge's Tabellen zur Reduction eines Gasvolums auf Normaltemperatur und Barometerstand, insbesondere für den Gebrauch des Nitrometers 522.

— Zur Chininprobe; von Hesse 556.

— Zur Milchuntersuchung; von F. Schmidt und Skalweit 557.

— Bier—n von Skalweit 557.

— Zusammensetzung des Rickmers'schen Reismehles; von Petersen 558.

— S. Dichte 330. Gas 560. Gebläse 265. Ofen 161. Wasser 56. Wasserbad 329.

Anilin. Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter in —farbenfabriken; von Grandhomme 175.
— Ueber die methylirten —e und Toluidine; von Monnet, Reverdin und Nölting 558.
— S. Arsen 174.
Anilinschwarz. Ueber Cer- —; von Bührig 77.
Appretur. Wolff's Hartgummi-Kluppflächen an —rahmen * 325.
— Pierron und Dehaitre's Maschine zum Strecken von Geweben 377.
— Haubold's Verbesserung an Cylinder-Trockenmaschinen 551.
Arsen. Zur Gewinnung des —s aus den Rückständen der Anilinfabrikation; von Parnell 174.
— —haltiger Traubenzucker; von Cloüet 478.
Asbest. Verwendung des —es zur Dichtung 403. 552.
Aufbereitung. Forster und Firmin's Amalgamator 92.
— Neuerburg's Neuerungen an Kohlen-Setzmaschinen * 132. 511. Bewegungsmechanismus für Setzmaschinen-Kolben. Geradführung an Kolben für Setzmaschinen. Entwässerung an Feinkohlen-Setzmaschinen * 132. Harkenkette zum Austragen bei Setzmaschinen * 511.
— A. Schmidt's —sapparat zur Schlammabsonderung * 252.
— Collom's Setzmaschine zur — der Kupfererze * 253.
— Froitzheim's Federpochwerk * 318.
Aurin. Herstellung des —s; von Dale und Schorlemmer 175.
Ausdehnung. S. Legirung 282.
Ausstellung. Mittheilungen von der Welt— in Paris 1878 * 1. 96. 97. 192. 193. 288. 289. 385. 481.
— S. Eisen 274. Faserstoff 463. Fernambuk 171. Sheabutter 168.

B.

Bakterien. S. Gährung 191.
Bandsäge. S. Säge 279.
Beleuchtung. S. Gasregulator. Lampe. Licht.
Benzoësäure. Gewinnung von — aus Chlorbenzyl und Benzotrichlorid; von A. v. Rad 538.
Benzol. Fractionen aus Roh— und zur —Darstellung 173.
Benzotrichlorid. Ueber Chlorbenzol und — 74.
— S. Benzoësäure 538.
Bergbau. Ueber Nachweis und Untersuchung der schlagenden Wetter in den Steinkohlenwerken; von Cl. Winkler 280.
— Dinant's Sicherheitslampe * 497.
— S. Aufbereitung. Pumpe 20.
Bernstein. Ueber den Schwefelgehalt fossiler Harze; von Helm 477.
Bessemerbirne. Fr. Schmidt's — * 543.
Bier. Neue Brauerei-Einrichtungen * 46. Droop's Hopfenconservirungsbüchse * 46. S. Israel's Maschine zum Entleeren von Hopfenbüchsen 46. Scheib's Abschlufsvorrichtung zur selbstthätigen Entleerung conischer Gerstenweichen * 47. Gummischuhe mit elastischer Sohle für Mälzer; von der Frankfurter Gummiwaarenfabrik 47. Kaden's, Lohse's und Planer's Keimapparate 47. Malzdarre von der Maschinenfabrik Germania 47. Verbesserungen an mechanischen Darren und Wendeapparaten; von Noback, Fritze und Gecmen * 48. Ch. Duprez's Maschine zum Entkeimen und Reinigen von Malz * 49. G. Gerstetter's und C. Reiffen's Feuerungsanlagen für Braupfannen 49. Lipps' und Thon's Gegenstromkühler * 49. Hilbert's Radialkühler * 50. Vaas und Littmann's und Weining's Gährbottigkühlungen 51. H. Gebauer's Kappenraffer 51. Noback u. Fritze's und A. Grosmann's Pichapparate 51. A. Jericka's Ersatz des Pichens 52. L. v. Bernd's Apparat zum Wälzen gröfserer Fässer 52. K. Pohl's

Maschine zum Reinigen der Fässer von äufserem Schmutz 52. Derendinger's Apparat zum Reinigen von —leitungen 52. H. Walz's und W. Thompson's Flaschenputzapparate * 52. Rohde's und Hutzler's Vorbereitung der Luft für —pumpen 53.
Bier. Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Griefsmayer 53. Ueber die Malzprobe; von W. Schultze 53. Griefsmayer's Maischverfahren 56.
— Ueber gebräunte Eiweifsstoffe im —; von Griefsmayer 189.
— Zur Untersuchung des —es auf Salicylsäure; von Blas 382.
— —analysen von Skalweit 557.
— S. Abfälle 83. Presse 510.
Blech. S. Abfälle 284.
Blei. G. Bischof's Bestimmung geringer Mengen — im Wasser 479.
— Knab's Zersetzung von Chlornatrium und Chlorkalium mittels —glätte 519.
— —überzug gegen Kesselstein; von Oehme 552.
Bleichen. Viol und Duflot's Verfahren zum — von Federn 96.
Boden. S. Meteorologie 94.
Bohrmaschine. E. Thomson's — * 23.
— J. Hall's Bohrvorrichtung für viereckige Löcher * 104.
— Greenwood und Batley's Radial— * 104.
Borax. Bitter schmeckendes Gemisch von — mit Salicylsäure; von Hager 94.
Borocat. Jannasch's Conservesalz, genannt „—“ 287.
Breithalter. Schlumberger's Zangen-— * 26.
Bremse. J. Hall's Kettenbaum— * 236.
Brom. E. Smith's Darstellung von Chromoxyd aus Chromeisenstein mittels — 92.
Brunnen. S. Spring— 23.
Buchdruck. Ueber ein in Amerika gebräuchliches Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten für die —erpressen; von Ott * 241.
Butter. Vereinfachte —prüfung; von Reichert 478.
— Analyse des —salzes der Saline Schönebeck 478.
— S. Shea— 168.
Buttersäure. Zur Darstellung von Gährungs—; von Pribram 190.

C.

Cacao. Sly und Wilson's Gewebe aus —faser 471.
Cadmium. E. Smith's elektrolytische Bestimmung des —s 284.
Cer. Ueber —-Anilinschwarz; von Bühig 77.
Chinin. Zur —probe; von Hesse 556.
Chloraluminium. Parnell's Herstellung von — 521.
Chlorbenzyl. Ueber — und Benzotrichlorid 74.
— Gewinnung von Benzoësäure aus — und Benzotrichlorid; von A. v. Rad 538.
Chlorkalium. S. Alkalien 519.
Chlormagnesium. Erfahrungen über Brünjes und Jacobsohn's Füllmasse (—) für Gasuhren; von Cuno und von Göbel 185. 240.
Chlornatrium. S. Alkalien 519.
Chrom. E. F. Smith's Darstellung von —oxyd aus —eisenstein 92.
— Verwerthung des —alauns; von Filsinger 93.
— Zur Erkennung der —ate und der freien —säure; von Donath 384.
Chromsäure. Ueber chromsaure und dichromsaure Salze; von Schulerud 555.
Chrysolin. Ueber —, ein neuer Resorcinfarbstoff; von Glanzmann 191.
Collodium. Zur Herstellung von säurefreier —wolle; von Schering 94.
Conserviren. Bitter schmeckendes Gemisch von Borax mit Salicylsäure; von Hager 94.
— Nefsler's Herstellung fleischhaltiger Teigwaaren 287.
— Jannasch's Conservesalz, genannt „Borocat“ 287.
— Ueber die Entstehung der rothen Farbe beim Einsalzen und Räuchern des Fleisches; von Hartdegen 479.
— S. Bier 46.

Cotinin. Nowak und Benda's Bereitung des Morins und —s 95.
Cupolofen. S. Eisen 38. 470.
Cyan. S. Alkalien 155. Soda 337.

D.

Dach. Tectolith, ein neues Be—ungsmaterial von Malchow 286.
Dampf. Schlösing's Abscheidung von — aus Gasen u. dgl.; von Lunge 443.
— S. Heizung 295.
Dampfdichte. S. Dichte 330.
Dampfkessel. Sulzer's Ausstellungs- — mit Ten-Brink'scher Feuerung; von Müller-Melchiors * 3.
— Nachtheilige Wirkung des Wassers des Vartry-Flusses; von Tichborne 63.
— A. Budenberg's Sicherheitspfropfen 63.
— Thermischer Siedeverzugsanzeiger der Sternberger Maschinenbauanstalt * 64.
— Betriebsregeln für — 88.
— Zur Zerstörung der — durch Fettsäuren; von Rósa 88.
— Hopkinson's selbstthätiges Absperrventil für — * 209.
— Donneley und Holtermann's — mit Dampfentwicklung durch Zuführung des Speisewassers auf erhitzte Metallstangen 280.
— Zur Statistik der —-Explosionen 280.
— — auf der Pariser Ausstellung; von Müller-Melchiors * 402. 481. A. Girard * 403. Meunier * 404. Victoor und Fourcy * 404. Barbe und Pétry * 405. Farcot * 481. De Naeyer * 482. Sinclair und Mac Nicol * 483. Belleville * 484.
— Asbestdichtung für Siederöhren u. dgl. * 403. 552.
— Stewart's selbstcontrolirendes Manometer * 405.
— A. Schmid's Sicherheitsventil * 489.
— S. Injector.
Dampfleitung. Legat's Dampfdruck-Regulator * 491.
Dampfmaschine. Sulzer's Ausstellungs- — mit neuer Steuerung; von Müller-Melchiors * 1. 96.
— Brotherhood's —, System Woolf * 11.
— Betriebsregeln für —n 88.
— Ventil— mit Knoevenagel's Präcisionssteuerung * 221.
— Mangold's Rundschieber * 223.
— Legat's hydraulischer Geschwindigkeitsregulator für —n * 490.
— Rous' Schmierbüchse für Dampfcylinder * 492.
— Cosinusregulator mit horizontaler Welle * 502.
Dampfstrafsenwalze. G. Kuhn's — * 505.
Dampfwaschkessel. F. Voigt's, O. Kolbe's und Hilgers' — * 183.
Darre. S. Bier 47.
Decipium. —, ein neues Metall im Samarskit; von Delafontaine 473.
Desinfection. Einfluſs der —smittel auf die Keimung; von Heckel 94.
Desintegrator. Dismembrator. S. Müllerei 102. 308.
Diamantschwarz. Neff's — aus amerikanischem Erdöl 177.
Dichte. Ueber Dampf—-Bestimmung; von A. W. Hofmann u. V. Meyer * 330.
— Ueber das specifische Gewicht des Paraffins; von Sauerlandt 383.
— S. Gesundheit 286. Legirung 282.
Dichtung. O. Braun's Wasserverschluſs an Centrifugalpumpen * 227.
— Asbest — für Dampfkessel, Locomotiven u. dgl. 403. 552.
Distanzmesser. Dörnert's — * 144.
Doppelsprecher. Sieur's telegraphischer — 90.
Draht. G. Meyer's —stiftmaschine für mehrere Drähte 377.
— Bongardt's Herstellung von langen Metallbändern 472.
— Prillwitz's Sicherheitsvorrichtung an —ziehbänken 551.
Drehbank. Ueber das Ovalwerk; von Arzberger * 130.
— Piat's Plan- und Spitzen— * 413.
— Cl. Müller's Façondrehstähle * 414.

Druckerei. Ueber Cer-Anilinschwarz; von Bührig 77.
— S. Buchdruck. Lichtdruck.
Dünger. Behandlung phosphorhaltiger Mineralien mittels schwefliger Säure unter Druck; von Pilter 380.
— P. Friese und Kesseler's Verfahren zum Imprägniren von Säcken für Superphosphat 555.
Dynamometer. M. Kohn's — ohne Feder für Werkzeugsmaschinen * 229.
— S. Wage 422.

E.

Eis. S. Bier 49.
Eisen. Gidlow's verbesserter Puddelofen * 37.
— Ueber das Schmelzen von — im Cupolofen; von F. Fischer 38. 470.
— Mittel zur Conservirung des Mauerwerkes in Betrieb befindlicher Hohöfen * 42.
— Ueber die Hilfsquellen der —fabrikation in Frankreich; von Jordan 86. 178.
— Zur Fabrikation von Feinkorn—; von Vanderheyn 92.
— Ueber Hartgufswalzen für Müllereimaschinen; von Kick 100 192.
— Leroux's Ofen zur Herstellung emaillirter —waaren * 163.
— Das schmiedbare — auf der Weltausstellung zu Paris 1878; von Wedding 274.
I) Phosphorgehalt der Erze: 1) Einfuhr fremder Erze 274. 2) Entphosphorung des —s; a) Entphosphorung des Roh—s beim Feinen, b) Entphosphorung des —s beim Puddeln, c) Rennarbeit 274. 3) Unschädlichmachung des Phosphorgehaltes 276. II) Schwierigkeit, dichte Gufsstücke zu erzeugen: 1) Gufsblöcke 276. 2) Façongufs 277. 3) Allgemeine Fortschritte 277. III) Schweifsung des Flufs—s 278. Schlufsbemerkung 278.
— Krupp's Fabrikation schmiedeiserner Scheibenräder 279.
— Pechin's Darstellung und Verwendung von hoch silicirtem Roh— 283.
— Quantitative Spectralanalyse des —s; von C. Wolff 287. 384.
— Zur Fabrikation von Giefsereiroh— 372.
— Zu Du Puy's directer Darstellung von Schmied— und Stahl 374.
— Ueber Gas-Puddelöfen 378.
— Justice's directe Darstellung von — durch Erhitzen von Erzen in Blechbüchsen * 426.
— Ueber die Herstellung manganreichen Roh—s; von Jordan 427.
— Ueber das Schmelzen von — im Cupolofen; von Ledebur 470.
— Ueber eine dritte Form von Kohlenstoff im Stahl; von Debrunner 475.
— Fr. Schmidt's Bessemerbirne * 543.
— Drown's Versuche über die Entfernung von Kohlenstoff, Silicium und Phosphor aus dem Roh— durch kohlensaure Alkalien 544.
— Ueber die Fortschritte der —industrie in Cleveland; von Bell 546.
— Zur Behandlung der Schlackenwolle; von Baatsch 552.
— S. —bahn 89. —oxydul. Karrenrad 89. Säge 23. Flammofen s. Ofen 426.
Eisenbahn. Freudenberg's eiserner Oberbau 89.
— Das Telephon als Sprechapparat für —züge; von Zetzsche * 142.
Eisenbahnschiene. Neue Schraubensicherungen * 410. 492.
Eisenbahnwagen. S. Gasregulator. Räder 279.
Eisenoxydul. Dölter's Bestimmung des —s in Silicaten 380.
Eiweifsstoff. S. Bier 189.
Elektricität. Werdermann's elektrische Lampe und Theilung des elektrischen Lichtes * 34.
— Mascart's isolirendes Stativ * 36.
— Bisson's Bewicklung von Elektromagneten 90.
— Edison's Theilung des elektrischen Lichtes 185.
— Rapieff's elektrische Lampe 186.
— Sawyer und Man's elektrische Lampe 238.

Elektricität. Reynier's elektrische Lampe 285.
— Verbesserung des Leclanché-Elementes 378.
— Marcus und Egger's elektrische Lampe * 423.
— Hughes' Behandlung der Kohle zu Mikrophonen 473.
— Hopkins' elektrisches Gyroskop * 516.
— Kosten des elektrischen Lichtes; von Oechelhäuser, Becker, M. Kohn u. A. 553.
— Fahrig's elektrische Lampe 554.
— S. Elektrolyse. Kesselstein 58. Spinnerei 231. Thermotelegraph 377. Uhr 285.
Elektrolyse. E. Smith's elektrolytische Bestimmung des Cadmiums 284.
Element. Verbesserung des Leclanché-—es 378.
— S. Metall 473.
Elfenbein. Harras' Nachahmung von — 286.
Email. Leroux's Ofen zur Herstellung —lirter Eisenwaaren * 163.
Entleerapparat. Serrin's Kippvorrichtung zum Entleeren von Säureballons *107.
Erdöl. Neff's Gewinnung von Lampenschwarz aus natürlichen Kohlenwasserstoffen; von Santos 177.
— S. Lampe 329.
Ernährung. Spectroskopische Beobachtung der Sauerstoffzehrung im Gewebe des lebenden Menschen; von Vierordt 188.
Erz. S. Aufbereitung. Chrom 92. Eisen 86. 178. 274. 374. 426. 546. Uran 556.
Essig. Zur Werthbestimmung des —s; von Bronner, Hilger und Somstadt 288.
— Ueber die Säuren des Holz—s; von Krämer und Grodzky 477.
Explosion. S. Dampfkessel 280. Gas 280.

F.

Farbe. Ueber giftige —n; von Wenzel 177.
— Münch's Oel—n auf Rollvorhängen 480.
— v. Faber's Herstellung von Farbstiften, welche auf Glas, Porzellan, Metall u. dgl. schreiben 560.
Färberei. Ueber Gährungsvorgänge bei Indigoküpen; von Fitz 191.
— Matthaes' Messerkopf für Holzraspelmaschinen 377.
— Haubold's und Wansleben's Garn-Färbemaschinen * 542.
Farbstoff. Ueber Chlorbenzyl und Benzotrichlorid und deren Bedeutung für die Darstellung gewisser —e 74.
— Ueber Pseudopurpurin; von Rosenstiehl 82.
— Nowak und Benda's Bereitung des Morins und Cotinins 95.
— Zur Gewinnung von —en 173.
Ueber Benzol; von Marzell, Salzmann und Wichelhaus 173. Herstellung blauer —e aus Dimethylanilin; von der Badischen Anilin- und Sodafabrik 174. Gelber — aus Diphenylamin; von Meldola 174. Zur Gewinnung des Arsens aus den Rückständen der Anilinfabrikation; von Parnell 174. Verwerthung der Rückstände der Fuchsin- und Magentaroth-Fabrikation; von Wachhausen 174. Herstellung des Aurins; von Dale und Schorlemmer 175. Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter in Anilinfabriken; von Grandhomme 175. Ueber giftige Farben; von Wenzel 177.
— Neff's Gewinnung von Lampenschwarz aus natürlichen Kohlenwasserstoffen; von Santos 177.
— Ueber die Veränderlichkeit des Rothwein—es; von Erdmann 190.
— Ueber Chrysolin, ein neuer Resorcin—; von Glanzmann 191.
— Ueber Ultramarin; von R. Hoffmann, A. Lehmann, Rickmann und Heinze 363.
— Zur Kenntnifs des Indigos; von Schunk, v. Sommaruga und A. Baeyer 367.
— Przibram's Darstellung der Sulfosäuren des Alizarins und Purpurins 384.
— Ueber rothes und gelbes Ultramarin; von Büchner 466.
— Ueber die methylirten Aniline und Toluidine; von Monnet, Reverdin und Nölting 558.

Färbung. S. Fleisch 479.
Faserstoff. Einige beachtenswerthe —e (Lagetta funifera. Pipturus argenteus. Artocarpus sp. Tacca pinnatifida) auf der Pariser Ausstellung; von Moeller 463.
— Sly und Wilson's Gewebe aus Cacaofaser 471.
— S. Hanf.
Fafs. S. Bier 52.
Federn. Viol und Duflot's Verfahren zum Bleichen von — 96.
Federpochwerk. Froitzheim's — * 318.
Feile. Richardson's Schärfen von —n u. dgl. mittels des Sandstrahles * 25.
— Sievers' —n-Härteofen mit Graphitröhren 280.
Fenster. Naether's Vorrichtungen zum Festhalten geöffneter —flügel * 421.
Fernambuk. Ueber —rinde; von Moeller * 171.
Festigkeit. Ueber die — des Hanfes; von Haberlandt 90.
Fett. Zur Zerstörung der Dampfkessel durch —säuren; von Rósa 88.
— Ueber Sheabutter; von Deite 168.
— S. Butter. Schmiermittel.
Feuerspritze. Neuerungen an Gas—n; von Dick, Ammann und Scharlach 184.
— Messer und Martiny's Verfahren zur Herstellung von Spritzenschläuchen 472.
Feuerung. Fabre's Lufterwärmungsapparat für Flammöfen zu metallurgischen Zwecken * 426.
— Zur Untersuchung der —sgase 560.
— S. Heizung. Ofen 248. Schornstein. —sanlagen für Braupfannen s. Bier 49.
Feuerwaffe. S. Repetirgewehr 135. 375. Revolver 511.
Filter. Apparat zum Filtriren von Flüssigkeiten; von Bonnefin *, Kühnemann, E. Johnson, Danchell, Lots und Tison 163.
— A. van Haagen's Filtrirapparat * 327.
— S. Abfälle 83.
Flammofen. S. Feuerung 426.
Flasche. H. Walz's und W. Thompson's —nputzapparate * 52.
— Serrin's Kippvorrichtung zum Entleeren von Säureballons * 107.
— S. Glas 145.
Fleisch. Ueber die Entstehung der rothen Farbe beim Einsalzen und Räuchern des —es; von Hartdegen 479.
— S. Conserviren 287.
Formmaschine. Lauchhammer'sche — für kleine Eisengufswaaren * 412.
Fräsmaschine. Greenwood und Batley's Universal— * 104.
— Cl. Müller's Façonschneidstähle * 414.
Fuchsin. Wachhausen's Verwerthung der Rückstände der —- und Magentaroth-Fabrikation 174.
Futter. S. Metallbearbeitungsmaschine 320.

G.

Gährung. Zur Darstellung von —sbuttersäure; von Pribram 190.
— Ueber —svorgänge bei Indigoküpen; von Fitz 191.
Garn. S. Färberei 542.
Gas. Untersuchung der Verbrennungs—e von Cupolöfen; von F. Fischer 38. 470.
— Ueber Nachweis und Untersuchung der schlagenden Wetter in den Steinkohlenwerken; von Cl. Winkler 280.
— Kasalovsky's Apparat zur Untersuchung der Rauch—e 560.
Gasfeuerung. S. Eisen 378. Ofen 248.
Gasregulator. Neuerungen an —en * 513.
Gasspritze. Neuerungen an —n; von Dick, Ammann und Scharlach 184.
Gasuhr. Erfahrung über Brünjes und Jacobsohn's Füllmasse (Chlormagnesium) für —en; von Cuno und von Göbel 185. 240.
Gaze. S. Weberei 184.
Gebläse. Muencke's —lampe * 265.
— Ueber — für Lüftungszwecke 385.

Gerbstoff. Ueber Fernambukrinde; von Moeller * 171.
— Ueber das Quebrachoholz; von Jean und Arnaudon 451.
— Griechische —e; von H. Jahn 474.
— S. Kesselstein 59. Thee.
Gerste. S. Bier 47. 53.
Geschwindigkeit. S. Pendel. Regulator.
Gesundheit. —sverhältnisse der Arbeiter in Anilinfabriken; von Grandhomme 175.
— Seuchenfestigkeit und Constitutionskraft, und ihre Beziehung zum specifischen Gewicht des Menschen; von Jäger 286.
Getreide. S. Müllerei 209. 305.
Gewehr. v. Dreyse's Repetir—; von Hentsch * 135.
— Mannlicher's Repetir— 375.
Gieſserei. Ueber Hartgufswalzen für Müllereimaschinen; von Kick 100. 192.
— Lauchhammer'sche Formmaschine für kleine Eisengufswaaren * 412.
— S. Eisen 38. 277. 372 470. Gyps 553.
Glas. Macagno's Untersuchungen über die Zersetzbarkeit verschiedener Flaschen—sorten; von Benrath 145.
— S. Farbe 560. Lichtdruck 357.
Glasur. Ueber das Vorkommen Zink-haltiger Verunreinigungen; von H. Fleck 380.
Gold. Zur Kenntnifs der —-Kupferlegirungen; von Roberts 282.
Griesputzmaschine. Haggenmacher's, Hörde's und Millot's —n * 302.
Grube. S. Bergbau 280. 497.
Gummi. Verwendung des Hart—s für Kluppen an Appreturrahmen * 325.
— —schuh s. Bier 47.
Gyps. v. Dechend's Verfahren, —abgüsse abwaschbar zu machen 553.
Gyroskop. Hopkins' elektrisches — * 516.

H.

Hahn. S. Wasserleitung 21. 318.
Hanf. Ueber die Festigkeit des —es; von Haberlandt 90.
Härteofen. Sievers' Feilen— mit Graphitröhren 280.
Harz. Zur Leimung des Papieres; von Wurster 187. 459.
— Ueber die —leimung des Papieres (Conradin's Verfahren); von Lunge 459.
— Ueber den Schwefelgehalt fossiler —e; von Helm 477.
Heizung. Die — und Lüftung geschlossener Räume auf der Pariser Weltausstellung; von H. Fischer * 193. 289. 385.
I. Die Feuerungen. a) Feuerungen für Kohle und Koke: Robert *, Berger und Barillot *, Vallée, Delaroche *, Landskronaer Maschinenfabrik, Richnowski, Carnaire und Montellier *, Furnace Feeder Company *, Rosser und Russel * 193. b) Feuerungen für Gas: Vielliard *, C. Martin, Langlois *, Lecoq 197. c) Feuerungen für flüssige Brennstoffe 200. II. Die Wände und sonstigen Mittel zur Uebertragung der erzeugten Wärme. a) Halböfen: Gaillard und Haillot *, Giraudeau und Jalibert *, Cordier, Grossot *, Steel und Garland * 200. b) Zimmeröfen: Godin, Thierry, Viotte und Derosne *, Grossot *, Landskronaer Maschinenfabrik, R. Lamm, Delaroche * 202. c) Oefen für Feuer-Luft—en: Cuau *, Grossot *, Thierry, Viotte und Derosne *, Réveilhac *, Milhomme *, Nicora *, Rousseau *, Geneste und Herscher *, Mathian *, Robert *, d'Hamelincourt, Rosser und Russel *, Zani, E. Müller, Gaillard und Haillot *, Flavitzky * 204. 289. d) Oefen für Wasser- und Dampf—en: Hartley und Sugden, Mathian, Berger und Barillot *, Carnaire und Montellier *, Gaillard und Haillot *, Zani *, d'Hamelincourt *, Rosser und Russel *, Cuau 295. III. Die Lüftung: Gebläse 385. Einrichtung des „Hôtel Continental" 386. Festsaal im Trocadero-Palast * 387. Lacy's Luftanfeuchter * 393. IV. Verschiedenes: Ueber Abkühlung von Röhren und neue Rohrverbindung von Geneste und Herscher * 395.

Hobelmaschine. Bracker's — für Cigarrenkisten-Bretchen 279.
Hohofen. S. Eisen 42. 427.
Holz. Ueber das Quebracho—; von Jean und Arnaudon 451.
— S. Essig 477. Theer 190.
Holzbearbeitungsmaschine. W. Green's Stemmmaschine * 26.
— Roy's Zinkenschneidmaschine; von Stübchen-Kirchner * 205.
— Maderspach's Kreissägen- und Bandsägen-Schärfung 279.
— Bracker's Hobelmaschine für Cigarrenkisten-Bretchen 279.
— Matthaes' Messerkopf für Holz-Raspelmaschinen 377.
— Marr's Rohrspaltmaschine 472.
Hopfen. S. Bier 46. Presse 510.

I.

Indigo. Ueber Gährungsvorgänge bei —küpen; von Fitz 191.
— Zur Kenntnifs des —s; von Schunk, v. Sommaruga und Baeyer 367.
Injector. Körting's Universal-— mit Vorwärmer für Locomotivbetrieb 183.

J.

Jod. Die südamerikanische —production; von Langbein 375.

K.

Kalium. Zur Kali-Industrie 480.
Kämmmaschine. Johnson, Staples und Barradell's —, System Noble; von Lüdicke * 134. 288.
Kandis. Studien über die Krystallisation des Zuckers und über die Fabrikation des —zuckers; von Weitz 452.
Kappenraffer. H. Gebauer's — für Lagerfässer 51.
Karrenrad. Schrader's schmiedeisernes — * 89.
Kartoffeln. S. Spiritus 164. 332.
Kautschuk. Abbott's Verfahren zur Vulcanisirung von —tuch 192.
— S. Gummi.
Kerze. S. Lampe 328.
Kesselstein. Zur Verhütung von — * 58.
Elektricität und Zinkeinlagen (Bour) 58. Schlammfänger (Hotchkifs. Solvay) * 58. Talk (Marie) 59. Fetten der Kesselwände (Büttgenbach. J. Bernard) 59. Gerbstoffe u. dgl. (Cooper und Smith. Meldrum und Cail. Rolf und Kramer. Blondonneau) 59. Stärkemehlhaltige Stoffe (Hoppe. Rautert) 60. Vorwärmer (Lovegrove und Baker. Robertson und Henderson. Grimm) * 60. Reinigung des Wassers mit Chemikalien (Schönemann. H. Walz. Hetet. Chemische Fabrik Eisenbüttel) * 61.
— Zur —frage (Zink und Blei); von Phillips und Oehme 552.
Kleinmotor. S. Luftmaschine 119.
Knoblauch. Millot's —-Auslesemaschine für Getreide * 305.
Kobalt. Quantitative Spectralanalyse des —es; von C. Wolff 287. 384.
Kohle. Neuerburg's Neuerungen an —nsetzmaschinen * 132. 511.
— Ueber Nachweis und Untersuchung der schlagenden Wetter in den Stein—nwerken; von Cl. Winkler 280.
— Hughes' Behandlung der — zu Mikrophonen 473.
— S. Eisen 86. Photographie 69. 555. Torf 553.
Kohlensäure. Zur minimetrischen Schätzung der Luft-—; von Lunge * 331. 384.
Kohlenstoff. S. Eisen 475. 544.
Kreissäge. S. Säge 279.
Krystall. Ueber die Darstellung einzelner regelmäfsiger —e in beliebiger Gröfse; von F. Meyer 91.
Kühlapparat. S. Bier 49. Spiritus 333.

Kupfer. Zur Nachweisung des —s; von Purgotti 93.
— Ueber nasse Processe bei der —gewinnung; von Bode 254. 357. 428.
— Zur Kenntnifs der —-, Gold- und Silberlegirungen; von Roberts 282.
— Zur —gewinnung auf nassem Wege; von Drouin und Baxeres de Torres 284.
— Quantitative Spectralanalyse des —s; von C. Wolff 287. 384.
— S. Aufbereitung 253.
Kupplung. Lippold's Schlauch— * 22.
— Jorissen's Riemenschlofs * 225.
— Nagel und Kämp's Reibungs— für verticale Wellen * 309.
— Geneste und Herscher's elastische Heizrohr— * 395.

L.

Lack. Zur Herstellung von Spiritus—en; von I. Werner 558.
Lager. A. Kühn's Hänge— für Triebwerkwellen * 509.
— S. Schmiermaterial.
Lampe. Neue elektrische —n * 34. 186. 238. 285. 423. 554. Werdermann * 34. Rapieff 186. Sawyer und Man 238. Reynier 285. Marcus und Egger * 423. Fahrig 554.
— Muencke's Gebläse— * 265.
— Rosenfeld's und Behn's Vorrichtungen zur Anzeige der Zeit durch das regelmäfsige Abbrennen einer Kerze oder Oel— * 328.
— A. Hall's, Hädicke's und Riefsner's Sicherheitsvorrichtungen für Erdöl—n * 329.
— Dinant's Sicherheits— * 497.
Lampenschwarz. Neff's Gewinnung von — aus natürlichen Kohlenwasserstoffen; von Santos 177.
Läutewerk. S. Locomotive 223.
Leder. Tivet's Herstellung von — aus Schafmägen 95.
— Waldrich's Druckmechanismus für —walzen * 322.
— Micklewood, Friend und Rabley's Herstellung von künstlichem — 555.
— S. Nähmaschine 31.
Legirung. Zur Kenntnifs der Kupfer-, Silber- und Gold—en; von Roberts 282.
Leim. Zur —ung des Papieres; von Wurster 187. 459.
— Ueber die Harz—ung des Papieres (Conradin's Verfahren); von Lunge 459.
— Fabrikation künstlicher Perlmutter- und Marmor-Imitationen aus —; von E. Fleck 532.
Leuchtgas. Muencke's Verbrennungsofen für die Elementaranalyse * 161.
— Erfahrungen über Brünjes und Jacobsohn's Füllmasse (Chlormagnesium) für Gasuhren; von Cuno und von Göbel 185. 240.
— Neuerungen an Gasregulatoren; von Hirzel, Bulling, Flürscheim, Dresch, Pintsch, Pipersberg und Ulbrich * 513.
— S. Heizung 200.
Licht. Werdermann's Theilung des elektrischen —es * 34.
— Edison's Theilung des elektrischen —es 185.
— Kosten des elektrischen —es; von Oechelhäuser, Becker, M. Kohn u. A. 553.
— S. Lampe. Photographie.
Lichtdruck. Der — in seiner gegenwärtigen Vervollkommnung; von A. Ott 349. Der — im Besonderen 349. — auf Zinkblech 355. Strumper's eingebrannte —e 357.
Locomotive. Körting's Universal-Injector mit Vorwärmer für Locomotivbetrieb 183.
— E. Pohl's Dampfläutewerk für —n * 223.
Luft. Rohde's und Hutzler's Vorbereitung der — für Bierpumpen 53.
— Zur minimetrischen Schätzung der —-Kohlensäure; von Lunge * 331. 384.
Luftmaschine. van Rennes' und F. Brown's —n; von Slaby * 119. 486.
Lüftung. Die Heizung und — geschlossener Räume auf der Pariser Weltausstellung; von H. Fischer * 193. 289. 385. (S. Heizung.)
— Krigar's und Tiemann's Luftsauger * 328. 551.

M.

Magenstein. — eines Pferdes; von Peters 383.
Magnetismus. de Parville's Bestimmung des magnetischen Meridians mittels des Telephons 473.
Maische. S. Bier 56. Spiritus 165. 332.
Malachitgrün. Notiz zum — 76.
Malz. S. Bier 47. 49. 53.
Mangan. Ueber das Verhalten des —s im Hohofen; von Jordan 427.
Manometer. Stewart's selbstcontrolirendes — * 405.
Marmor. Fabrikation künstlicher —-Imitationen aus Leim; von E. Fleck 532.
Mehl. Ueber —untersuchungen; von Birnbaum, Kunis, Robine, Bornträger und Müntz 85. 287.
— Zusammensetzung des Rickmers'schen Reis—es 558.
— S. Müllerei.
Mensch. S. Ernährung 188. Gesundheit 175. 286.
Mefsmaschine. Baxter's — für Getreide u. dgl. * 209.
Metall. Neue Elemente (Decipium von Delafontaine. Ytterbium von Marignac. Spectralanalytische Versuche von Lockyer) 473.
— S. Farbe 560. Ofen 186. 426.
Metallbearbeitungsmaschine. Baville's Werkzeughalter; von Pechan * 14.
— E. Thomson's Schienensäge und Bohrmaschine * 23.
— Richardson's Schärfen von Feilen u. dgl. mittels des Sandstrahles * 25.
— J. Hall's Bohrvorrichtung für viereckige Löcher * 104.
— Greenwood und Batley's Universalfräsmaschine und Radialbohrmaschine * 104.
— Thomson und Sterne's Gewindebohrer-Schleifmaschine und kleine Werkzeug-Schleifmaschine (Handyside's Patent) * 106.
— Ueber das Ovalwerk; von Arzberger * 130.
— M. Kohn's Dynamometer ohne Feder für Werkzeugsmaschinen * 229.
— J. Allen's tragbare Nietmaschine * 306.
— Hansse's selbstcentrirendes Futter * 320.
— Kohlstadt's Schmiedemaschine für Nietenbolzen mit Bund * 321.
— G. Meyer's Drahtstiftmaschine für mehrere Drähte 377.
— Horsfall's Schmiedemaschine für Schraubenmuttern und Bolzen * 399.
— Lauchhammer'sche Formmaschine für kleine Eisengufswaaren * 412.
— Piat's Plan- und Spitzendrehbank * 413.
— Bongardt's Herstellung von langen Metallbändern 472.
— Sayn's Schmiedemaschine für Schraubenmuttern * 496.
Meteorologie. Einflufs der Pflanzendecke und der Beschattung auf den Wassergehalt des Bodens; von Wollny 94.
Methylanilin. Zur Fabrikation des —s; von Häufsermann 469.
Mikrophon. Das — als telephonischer Empfänger 285.
— Hughes' Behandlung der Kohle zu —en 473.
Milch. Apparat zur Bestimmung des Wassergehaltes der —; von Geifsler * 56.
— Zur —untersuchung; von F. Schmidt und Skalweit 557.
Mineralwasser. S. Wasser 479.
Morin. Nowak und Benda's Bereitung des —s und Cotinins 95.
Motor. S. Dampfmaschine. Luftmaschine 119. Regulator 18. 107. 213 Turbine 317. Wasser— 127. Windrad 129.
Müllerei. Neuerungen im Mühlenwesen; von Kick * 97. 192. 299. 307. Wegmann's Walzenstuhl * 98. Ganz und Mechwart's Ringstuhl * 99. Ueber Hartgufswalzen 100. 192. Ueber Desintegratoren * 102. Toufflin's verbesserter Carr'scher Desintegrator * 103. Sémonin's selbstthätiger Vertheiler und Warner für Mahlgänge * 299. Sichtmaschinen 301. Griesputzmaschinen von Haggenmacher, Hörde und Millot * 302. Millot's Knoblauch-Auslesemaschine * 305. Marie's Maschine zur Ausscheidung kugeliger Gesäme 306. Th. Fritsch's Walzensystem * 307. Nagel und Kämp's Dismembrator und Frictionskupplung für verticale Wellen (Mahlgang-Aus-

rückung) * 308. C. Haase's Mehlschichtmaschine 310. M. Martin's Mehlcylinder mit intermittirender Beschickung 310.
Müllerei. Baxter's Mefsmaschine für Getreide u. dgl. * 209.

N.

Nähmaschine. Neuerungen an Tambourir- und —n * 27. Reichenbach's und Cornely's Tambourirmaschinen * 27. White's Stoffdrückervorrichtung * 28. Seidel und Naumann's Kupplung der Schwungradwelle * 28. Necker's Doppelsteppstich-Handschuh-—n 29. Biesolt und Locke's Vorrichtung zum seitlichen Handbetrieb für Singer-—n * 29. Thode und Knoop's Wachsfaden-—n 29. Detrick und Webster's Neuerungen an —n für überwendliche Naht 30. Newey's Verbesserungen an Kettenstich-—n 30. H. Gros' und Larrabee's Sohlen-— 31. L. Blake's Schuhwerks—n 31.
Nahrungsmittel. S. Bier. Conserviren. Fleisch. Mehl. Milch.
Natrium. Zur Kenntnifs des schwefelsauren und kohlensauren —s; von J. Thomsen 383.
— S. Alkalien. Soda. Sulfat.
Nickel. Ueber Scheidung des Zinkes vom —; von Beilstein 93.
— Flechner's Gasofen-Constructionen: Raffinirherd für —speise und Röstofen * 248.
Niete. Kohlstadt's Schmiedemaschine für —nbolzen mit Bund * 321.
Nietmaschine. J. Allen's tragbare — * 306.
Nitrometer. Lunge's Tabellen zur Reduction eines Gasvolums auf Normaltemperatur und Barometerstand, insbesondere für den Gebrauch des —s 522.

O.

Oel. Ueber die Behandlung der frischen Prefsrückstände, besonders von Lein- und Rapssamen 189.
— S. Filter 327. Lampe 328. Schmiermaterial.
Oelsäure. Trennung der — von Stearinsäure; von J. David 64.
Ofen. Muencke's einfacher Verbrennungs— für die Elementaranalyse * 161
— Leroux's — zur Herstellung emaillirter Eisenwaaren * 163.
— Geschlossener — für metallurgische Zwecke mit mechanischer Schürvorrichtung zum Einführen von Gebläseluft oder Gasen 186.
— Flechner's Gas—-Constructionen: Raffinirherd für Nickelspeise und Röst— * 248.
— Fabre's Lufterwärmungsapparat für Flammöfen zu metallurgischen Zwecken * 426.
— S. Alkalien 67. Härte— 280. Heizung 202. Soda 343. Cupol— s. Eisen 38. 470. Hoh— s. Eisen 42. Puddel— s. Eisen 37. 378.
Ovalwerk. Ueber das —; von Arzberger * 130.

P.

Papier. Zur Leimung des —es; von Wurster 187. 459.
— Thode's selbstthätiger Zuführungsapparat für —stoff-Raffineure * 376.
— Ueber die Harzleimung des —es (Conradin's Verfahren); von Lunge 459.
— Savery's Herstellung wasserdichter Stoffe aus — 558.
— S. Photographie 69.
Paraffin. Ueber das specifische Gewicht des —s; von Sauerlandt 383.
— S. Abfälle 83.
Pendel. Das Cosinus— in seiner Anwendung bei Regulatoren und Tachometern * 498. 2) Der Cosinusregulator mit verticaler Welle 498. 3) Das Bufs'sche Tachometer * 498. 4) Der Cosinusregulator mit horizontaler Welle * 502.

Perlmutter. Fabrikation künstlicher — -Imitationen aus Leim; von E. Fleck 532.
Petroleum. S. Erdöl.
Pferd. Magenstein eines —es; von Peters 383.
Pflanze. Einfluſs der Desinfectionsmittel auf die Keimung; von Heckel 94.
— S. Meteorologie 94.
Phosphat. S. Dünger.
Phosphor. Behandlung —haltiger Mineralien mittels schwefliger Säure unter Druck; von Pilter 380.
— S. Eisen 274. 544.
Photographie. Herstellung der zur Pigment- oder Kohle— nöthigen Papiere; von A. Ott 69.
— Zur Herstellung von säurefreier Collodiumwolle; von Schering 94.
— Ueber ein in Amerika gebräuchliches Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten für die Buchdruckerpressen; von A. Ott * 241.
— Der Lichtdruck in seiner gegenwärtigen Vervollkommnung; von A. Ott 349.
— Aufhellen von schlecht entwickelten Kohlebildern; von Eder 555.
Pichapparat. S. Bier 51.
Pochwerk. Froitzheim's Feder— * 318.
Porzellan. S. Farbe 560. Lichtdruck 357.
Potasche. Zu Weldon's Herstellung von — aus Schwefelkalium * 434.
Presse. W. Klein's — zur Trennung von Gemengen flüssiger und fester Substanzen * 32.
— Späth's Hopfenballen— * 510.
Pseudopurpurin. Ueber —; von Rosenstiehl 82.
Puddeln. S. Eisen 37. 92. 274. 378.
Pulsator. Bretonnière's — 88.
Pumpe. Bredo's rotirende — * 20.
— Achepohl und Ahns' Vorrichtung zum Einsetzen und Ausheben der Ventile an Bergwerks—n * 20.
— Bretonnière's Pulsator 88.
— O. Braun's Wasserverschluſs an Centrifugal—n * 227.
— Riehn, Meinicke und Wolf's —nventil * 228.
— S. Bier 53.
Purpurin. Przibram's Darstellung der Sulfosäuren des —s 384.
Putzmaschine. S. Müllerei 302. 305.
Pyrit. S. Soda 160.

Q.

Quebracho. Ueber das —holz; von Jean und Arnaudon 451.
Quecksilber. Forster und Firmin's Amalgamator 92.

R.

Räder. Schrader's schmiedeisernes Karrenrad * 89.
— Krupp's Fabrikation schmiedeiserner Scheiben— 279.
Raspelmaschine. Matthaes' Messerkopf für Holz—n 377.
Rauch. S. Schornstein. Untersuchung der —gase s. Gas 38. 470. 560.
Regulator. Ueber Pröll's Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung für hydraulische Motoren * 18. 107. 213.
— Legat's Geschwindigkeits- und Dampfdruck-—en * 490.
— Das Cosinuspendel in seiner Anwendung bei —en, insbesondere der Cosinus— mit horizontaler Welle * 498. 502.
— Neuerungen an Gas—en * 513.
— S. Elektricität 185. Wärme 558. Wassermotor 127.
Reinigen. v. Dechend's Verfahren, Gypsabgüsse abwaschbar zu machen 553.
— S. Bier 52.
Reis. Zusammensetzung des Rickmers'schen —mehles; von Petersen 558.
Repetirgewehr. v. Dreyse's und Mannlicher's —e * 135. 375.
Resorcin. Ueber Chrysolin, ein neuer —farbstoff; von Glanzmann 191.

Revolver. v. Dreyse's — mit seitwärts bewegbarem Lauf; von Hentsch * 511.
Riemen. Jorissen's —schlofs * 225.
— S. Transmission 225. 406. 550. —scheibe s. Schmierapparat 13.
Ringspindel. Neuerungen an —n; von Lüdicke und Kick * 415. 493.
Rohr. Marr's —spaltmaschine 472.
Röhren. Geneste und Herscher's Versuche über Abkühlung von Heiz— und neue Rohrverbindung * 395.
Roth. S. Fuchsin 174.
Rufapparat. Siemens und Halske's — für Telephone * 138.
— Rusk's telephonischer Rufer 555.

S.

Sack. P. Friese und Kesseler's Verfahren zum Imprägniren von Säcken für Superphosphat 555.
Säge. E. Thomson's Schienen— * 23.
— Maderspach's Kreis- und Band—n-Schärfung 279.
Salicylsäure. Bitter schmeckendes Gemisch von Borax mit —; von Hager 94.
— Zur Untersuchung des Bieres auf —; von Blas 382.
Salpetersäure. Zur Bestimmung der — mittels Kaliumbichromat; von Pfeiffer 382.
— S. Nitrometer 522.
Salpetrige Säure. S. Nitrometer 522.
Salz. Analyse des Butter—es der Saline Schönebeck 478.
— S. Abdampfen 65. 211. 288.
Salzsäure. S. Soda 159. 443.
Sand. Richardson's Schärfen von Feilen u. dgl. mittels des —strahles * 25.
Sauerstoff. Spectroskopische Beobachtung der —zehrung im Gewebe des lebenden Menschen; von Vierordt 188.
Säure. Serrin's Kippvorrichtung zum Entleeren von —ballons * 107.
— Ueber die —n des Holzessigs; von Krämer und Grodzki 477.
Schärfen. S. Säge 279. Sand 25.
Schieber. S. Absperr—. Dampfmaschine 223.
Schlackenwolle. Zur Behandlung der —; von Baatsch 552.
Schlagende Wetter. S. Gas 280.
Schlauch. Lippold's —verbindung * 22.
— Messer und Martiny's Verfahren zur Herstellung von Spritzenschläuchen 472.
Schleifmaschine. Thomson und Sterne's Gewindebohrer-— und kleine Werkzeug-— (Handyside's Patent) * 106.
Schlofs. Juhl's Verbesserungen des Kleinau'schen Sicherheits—es; von H. Fischer * 310.
Schmelzpunkt. S. Legirung 282.
Schmiedemaschine. Kohlstadt's — für Nietenbolzen mit Bund * 321.
— Horsfall's — für Schraubenmuttern und Bolzen * 399.
— Sayn's — für Schraubenmuttern * 496.
Schmierapparat. Saurel's — für Leerscheiben * 13.
— Rous' — für Dampfcylinder * 492.
Schmiermaterial. Regray's Apparat zur Prüfung des Werthes der —ien * 496.
Schornstein. Krigar's und Tiemann's Rauch- und Luftsauger (—aufsatz) * 328. 551.
Schraube. Neue —nsicherungen von Whitmarsh, Wirtz, Borgsmüller und Brückmann, Schwemann, Wiles und der Orleans-Eisenbahn * 89. 410. 492.
— Horsfall's u. Sayn's Schmiedemaschinen für —nmuttern und Bolzen * 399 496.
Schuh. S. Nähmaschine 31.
Schule. Zur Statistik der technischen Hoch—n; von Brachelli 476.
Schütze. S. Weberei 471.
Schwarz. S. Anilin— 77. Lampen— 177.
Schwefel. Ueber den —gehalt fossiler Harze; von Helm 477.
Schwefelkies. S. Soda 160.
Schwefelsäure. S. Farbstoff 384. Soda 156.

Schwefelzink. S. Zink 382. 384.
Secundenzähler. K. Grofsmann's — * 33.
Setzmaschine. S. Aufbereitung * 132. 253. 511.
Sheabutter. Ueber —; von Deite 168.
Sicherheitslampe. Dinant's — * 497.
Sicherheitsventil. A. Schmid's — * 489.
Sicherheitsvorrichtung. S. Dampfkessel 63. 64. 209. 405. 489. Lampe 329. 497. Locomotive 223. Schlofs 310. Schraube 89. 410. 492. Weberei 471. Ziehbank 551.
Sichtmaschine. S. Müllerei 301. 310.
Signalwesen. S. Locomotive 223.
Silber. Zur Kenntnifs der —-Kupferlegirungen; von Roberts 282.
— Zur Kupfer- und —gewinnung auf nassem Wege; von Drouin und Baxeres de Torres 284.
Silicat. Dölter's Bestimmung des Eisenoxyduls in —en 380.
Silicium. S. Eisen 544.
Soda. Notizen aus dem Gebiete der —-Industrie; von Lunge 156. 266. 337. 443. Schwefelsäurefabrikation: Mactear's Controle des Ausbringens in der Schwefelsäurefabrikation 156. Zur Fabrikation des Sulfates 157. Zur Salzsäure-Condensation 159. Abscheidung von Dämpfen aus Gasen u. dgl. insbes. bei der Salzsäure-Condensation; von Schlösing 443. Hargreaves' directe Darstellung von Sulfat und Salzsäure aus Pyrit 160. —fabrikation: Das Leblanc'sche und das Ammoniak—-Verfahren 266. Einwendungen gegen Solvay's Verfahren 267. Weldon's mechanische Verbesserungen im Schwefelnatrium-Kohlensäure-Verfahren 271. Fortschritte im Leblanc'schen Verfahren: Beseitigung der Cyanverbindungen; von Péchiney, Weldon und Mactear 337. Analysen von Péchiney-Weldon'scher Roh— und Rohlauge 343. Mactear's mechanischer Calcinirofen 343. Schaffner und Helbig's Aufarbeitung der Auslaugungsrückstände 345. Lunge's Unschädlichmachung der gelben Laugen 348. Zur Chlor-Industrie 348.
— Zur Kenntnifs des kohlensauren Natriums; von J. Thomsen 383.
— Weldon's, H. Unger's, Solvay's, Lieber's, Siermann's Verfahren zur Herstellung von — * 434 519.
— Zur Statistik der englischen —fabrikation; von Clapham und Mactear 476.
— S. Alkalien 155. 434. 519. 521.
Sortiren. S. Müllerei 301. 305. 310. Setzmaschine.
Spaltmaschine. Marr's Rohr— 472.
Specifisches Gewicht. S. Dichte.
Spectralanalyse. S. Analyse 287. 384. Metall 473.
Spinnerei. Johnson, Staples und Barradell's Kämmmaschine, System Noble; von Lüdicke * 134. 288.
— Elektromagnetischer Absteller für Spinnmaschinen; von der Augsburger Kammgarnspinnerei * 231.
— Ueber Ziffer's, Dobson und Macqueen's, Howard und Bullough's Neuerungen an Ringspindeln; von Lüdicke * 415.
— Einige beachtenswerthe Faserstoffe auf der Pariser Ausstellung; von Moeller 463.
— Vimont's und Ryo's Waterspinnmaschinen; von Kick * 493.
Spiritus. Ueber Neuerungen in der —fabrikation * 164. 332. Ueber Werthbestimmung der Kartoffeln; von Holdefleifs 164. Hollefreund's Maischapparat * 165. Bohm's Verbesserung desselben 167. Krupski's Maischapparat * 167. Avenarius' verbesserter Henze'scher Dämpfer * 168. Leinhaas' Zerkleinerungsvorrichtungen für den Henze'schen Dämpfer * 332. Wasserstrahl- und Doppelwand-Kühlung für Maischapparate von der Leipzig-Reudnitzer Maschinenfabrik * 333. F. Rath's Kühlapparat 334. Ellenberger's Maisch- und Kühlapparat * 334. Gährich's Zerkleinerungsapparat für Kartoffeln 335. Lwowski's Maischapparat * 335. H. Schmidt's

Zerkleinerungskegel im Henze'schen Dämpfer * 335. W. Schwarz's Dämpf- und Zerkleinerungsapparat * 337. Gaul und Hoffmann's Zerkleinerungsapparat 337.
Springbrunnen. K. Jordan's Zimmer— * 23.
Spulmaschine. Hunolt's Verbesserungen an Schufs-—n * 420.
Stahl. S. Eisen 374. 475. 543.
Stärke. Zur Kenntnifs der —; von Musculus, Gruber und Griefsmayer 187.
Stärkemehl. S. Kesselstein 60.
Statistik. Zur — der Dampfkessel-Explosionen 280.
— Die südamerikanische Jodproduction; von Langbein 375.
— Zur — der technischen Hochschulen; von Brachelli 476.
— Zur — der englischen Sodafabrikation; von Clapham und Mactear 476.
Stearinsäure. Trennung der Oelsäure von —; von J. David. 64.
Stein. S. Wasserglas 380.
Steindruck. Der Lichtdruck in seiner gegenwärtigen Vervollkommnung; von A. Ott 349.
Steinkohle. S. Eisen 86. Kohle 132. 280. 511.
Stemmmaschine. W. Green's — * 26.
Steuerung. S. Dampfmaschine 1. 221.
Stickoxyd. —ulgas und —ulwasser; von Cl. Winkler 368.
Stickstoff. Gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und — in —-haltigen Körpern; von Hempel und Pflüger 95.
— —bestimmung; von Shepherd * 188.
Strafse. G. Kuhn's Dampf-—nwalze * 505.
Sulfat. Zur Kenntnifs des schwefelsauren Natriums; von J. Thomsen 383.
— S. Alkalien 67. 153. 436. Soda 160.
Superphosphat. S. Dünger 555.

T.

Tachometer. Bufs'sches — * 498.
Tambourirmaschine. Reichenbach's und Cornely's —n * 27.
Tectolith. Malchow's Bedachungsmaterial, genannt — 286.
Telegraph. Sieur's —ischer Doppelsprecher 90.
— S. Telephon. Thermo— 377.
Telephon. Siemens und Halske's — mit Hufeisenmagnet nebst —ischem Rufapparate; von Zetzsche * 138.
— Das Mikrophon als —ischer Empfänger 285.
— De Parville's Bestimmung des magnetischen Meridians mittels des —s 473.
— Rusk's —ischer Rufer 555.
Temperatur. S. Thermotelegraph 377.
Thee. Die Prüfung und die Eigenschaften des chinesischen —s; von Eder 445. 526.
Theer. Ueber die Zersetzung des Holz—es in der Glühhitze; von Atterberg 190.
— S. Benzol 173. Essig 477.
Thermotelegraph. — vom Eisenwerk Kaiserslautern 377.
Thonerde. Löwig's gleichzeitige Herstellung von Aetzalkalien und —präparaten 520.
— S. Alkalien 519.
Thür. Stierlin's selbstschliefsende —bänder * 13.
Titriren. S. Analyse 192. 287.
Toluidin. S. Farbstoff 558.
Torf. Gercke's Herstellung plastischer Gegenstände aus — 553.
Transmission. Neue Metalltreibgurten von Starck, Sturmberg, Altpeter und Horst, A. Schwartz, Nehring und Hurynowicz * 225.
— Theorie des Riementriebes; von G. Schmidt 406. 550.
— A. Kühn's Hängelager für Triebwerkwellen * 509.
— S. Tachometer.
Trauben. S. Presse 32. —zucker s. Zucker 187. 478.
Treibgurte. S. Transmission 225.
Trinkwasser. S. Wasser 479.

Trockenmaschine. Haubold's Verbesserung an Cylinder—n 551.
Tropäolin. Zur Anwendung des —s in der Alkalimetrie; von Lunge 192.
Turbine. Heyn's Spaltverschluſs für —n * 317.

U.

Uhr. K. Groſsmann's Secundenzähler * 33.
— Tahier's elektrische — 285.
— S. Lampe 328.
Ultramarin. Ueber —; von R. Hoffmann, A. Lehmann, Rickmann und Heinze 363.
— Ueber rothes und gelbes —; von E. Büchner 466.
Universalfräsmaschine. Greenwood und Batley's — * 104.
Uran. Gewinnung des Vanadins aus den —erzen von Joachimsthal; von Patera 556.

V.

Vanadin. S. Uran.
Ventil. S. Pumpe 20. 228. Sicherheits— 489. Wasserleitung 21.
Verbrennungsofen. Muencke's einfacher — für die Elementaranalyse * 161.
Verfälschung. S. Butter 478. Essig 288. Mehl 85. Milch 56. 557. Wachs 272.
Vorhang. Münch's Oelfarben auf Rollvorhängen 480.
Vorwärmer. S. Kesselstein 60.

W.

Wachs. Ueber die Verfälschung des Bienen—es; von M. Buchner 272.
— Ueber das — von „Ficus gummiflua"; von Kessel 383.
Wage. Bassié's römische — * 33.
— Pellenz's Krahn-Zeiger— * 422.
— S. Wasser— 90.
Walze. G. Kuhn's Dampf-Strafsen— * 505.
Walzenstuhl. S. Müllerei 98. 307.
Walzwerk. S. Leder 322.
Wärme. I. Werner's —regulator für Lack-Kochapparate 558.
— S. Heizung 200. 395. Thermotelegraph 377.
Waschapparat. S. Bier 52. Flasche 52.
Waschkessel. F. Voigt's, O. Kolbe's und Hilgers' Dampf— * 183.
Wasser. Apparat zur Bestimmung des —gehaltes der Milch; von Geifsler * 56.
— Zur Reinigung des —s für Dampfkessel mit Chemikalien * 61.
— Nachtheilige Wirkung des —s des Vartry-Flusses auf Dampfkessel; von Tichborne 63.
— Einfluſs der Pflanzendecke und der Beschattung auf den —gehalt des Bodens; von Wollny 94.
— Seuchenfestigkeit und Constitutionskraft und ihre Beziehung zum specifischen Gewicht des Menschen; von Jäger 286.
— Stickoxydulgas und Stickoxydul—; von Cl. Winkler 368.
— G. Bischof's Bestimmung geringer Mengen Blei im — 479.
— S. Abfälle 83. Heizung 295. Kesselstein. Springbrunnen 23.
Wasserbad. Muencke's — mit constantem Niveau * 329.
Wasserdicht. Abbott's Verfahren zur Vulcanisirung von Kautschuktuch 192.
— Cameron's —e Zündhölzchen 286.
— Messer und Martiny's Verfahren zur Herstellung von Spritzenschläuchen 472.
— Savery's Herstellung —er Stoffe aus Papier 558.
Wasserglas. Zur Geschichte des —es (u. a. E. Meyer's Herstellung eines wetterbeständigen unlöslichen Steingusses) 380.
— Baatsch's Behandlung der Schlackenwolle mit — 552.
Wasserleitung. Decoudun's pneumatischer Wasserstandszeiger * 12.
— Becker und Frowein's selbstthätiger —sverschluſs vor Auslaufhähnen * 21.

Wasserleitung. Lippold's Schlauchverbindung * 22.
— G. Fischer's Niederschraubhahn * 318.
— Ueber das Vorkommen Zink-haltiger Verunreinigungen; von H. Fleck 380.
Wassermotor. Hastie's — mit Hubregulirung * 127.
— S. Regulator 18. 107. 213.
Wasserstandszeiger. S. Wasserleitung 12.
Wasserwage. Verschiebungen der Luftblasen in —n; von Plantamour 90.
Weberei. Schlumberger's Zangen-Breithalter * 26.
— Kesselring's Geschirrzug für mechanische Webstühle 89.
— Schulze und Wagner's Neuerungen an Webstühlen zur Herstellung gazebindiger gemusterter Stoffe 184.
— Köpp's Webgeschirre * 232.
— Köttgen's Neuerungen an Kraftwebstühlen * 233.
— Jacquardmaschine mit reinem Hoch- und Tieffach; von der Sächsischen Webstuhlfabrik * 234.
— J. Hall's Kettenbaumbremse * 236.
— Freund's Gewebe mit krummlinig verlaufenden Kettenfäden 376.
— Tulpin's Kettenschlicht- und Trockenmaschine * 397.
— Hunolt's Verbesserungen an Schufs-Spulmaschinen * 420.
— H. Kühn's Schufswächterschütze für mechanische Webstühle 471.
— Sly und Th. Wilson's Gewebe aus Cacaofaser 471.
Wein. Ueber die Veränderlichkeit des Roth—-Farbstoffes; von Erdmann 190.
— Arsenhaltiger Traubenzucker; von Cloüet 478.
— S. Abfälle 83. Presse 32.
Weinstein. Dietrich's Fabrikation der —säure 288.
Welle. S. Lager 509.
Werkzeug. Cl. Müller's Façonschneidstähle * 414.
— S. Härteofen 280. Schleifmaschine 106.
Werkzeughalter. Baville's —; von Pechan * 14.
Windrad. Bernhardi's verbesserte Jackson'sche Wendevorrichtung mit Kettentrieb an horizontalen Windrädern * 129.
Wirkerei. Löbel's Jacquardgetriebe für mechanische Kettenwirkstühle * 323.
Wolfram. Zur Herstellung von —; von Filsinger 474.

Y.

Ytterbium. — ein neues Element im Gadolinit; von Marignac 474.

Z.

Zerkleinerung. S. Müllerei. Spiritus 332.
Ziehbank. Prillwitz's Sicherheitsvorrichtung an Drahtziehbänken 551.
Zink. — gegen Kesselstein; von Bour, Phillips und Oehme 58. 552.
— Ueber Scheidung des —es vom Nickel; von Beilstein 93.
— Lichtdruck auf —blech 355.
— Ueber das Vorkommen —haltiger Verunreinigungen; von H. Fleck 380.
— Verfahren, künstliches Schwefel— abzurösten; von Meifsner 382.
— Ueber —sulfhydrat; von J. Thomsen 384.
Zinkenschneidmaschine. Roy's —; von Stübchen-Kirchner * 205.
Zinn. Walbridge's Wiedergewinnung des —s von Weifsblechabfällen 284.
— Zur quantitativen Bestimmung des —s; von Pellet und Allart 287.
Zucker. Zur Kenntnifs der Stärke; von Musculus, Gruber und Griefsmayer 187.
— Zur Mehluntersuchung; von Müntz 287.
— Studien über die Krystallisation des —s und über die Fabrikation des Kandis—s; von Weitz 452.
— Arsenhaltiger Trauben—; von Cloüet 478.
— S. Filter 163.
Zündholz. Cameron's wasserdichte Zündhölzchen 286.

Berichtigungen. In *Lunge's Notizen über Soda*, S. 444 Z. 8 v. o. ist zu lesen „*suspendirte*“ statt „*absorbirte*“. In *Eder's Untersuchung des Thees* ist zu lesen S. 531 Z. 11 v. u. „0,005 bis 0,01“ statt „0,05 bis 0,1“; ferner S. 532 Z. 3 v. o. „0,0002 Proc.“ statt „0,002 Proc.“

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Atlas

zu

Dingler's polytechnisches Journal.

Band 231.

(Sechzigster Jahrgang.)

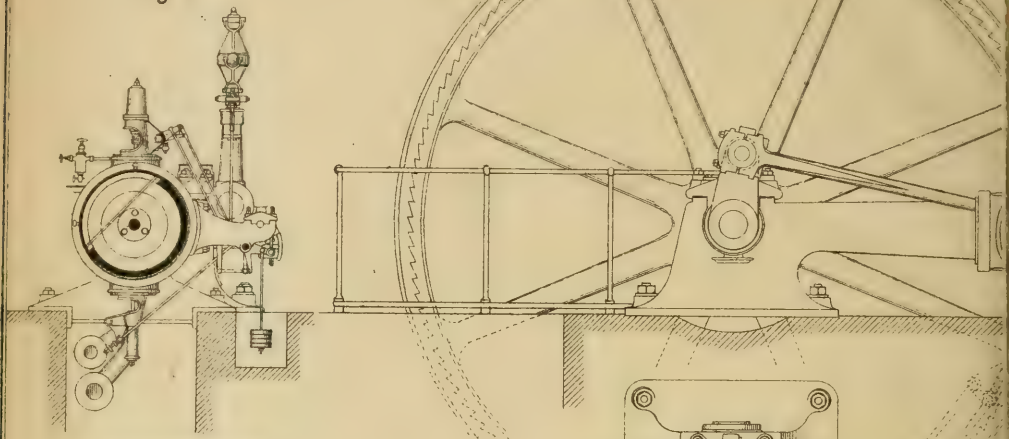
Jahrgang 1879.

Enthaltend 46 lithographirte Tafeln.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Fig. 3.



Röhrenkessel mit gewöhnlichem Rost. (7)

Fig. 4.

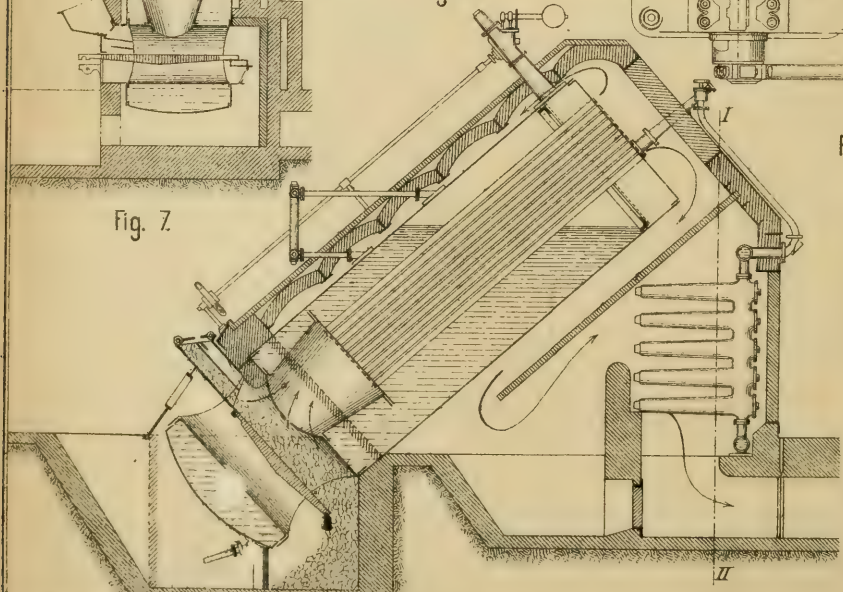


Fig. 5.

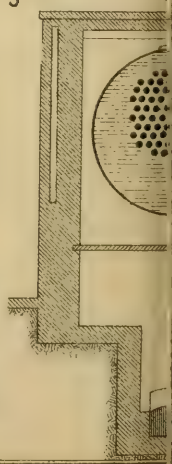
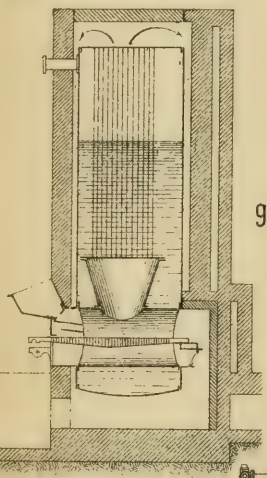


Fig. 7.

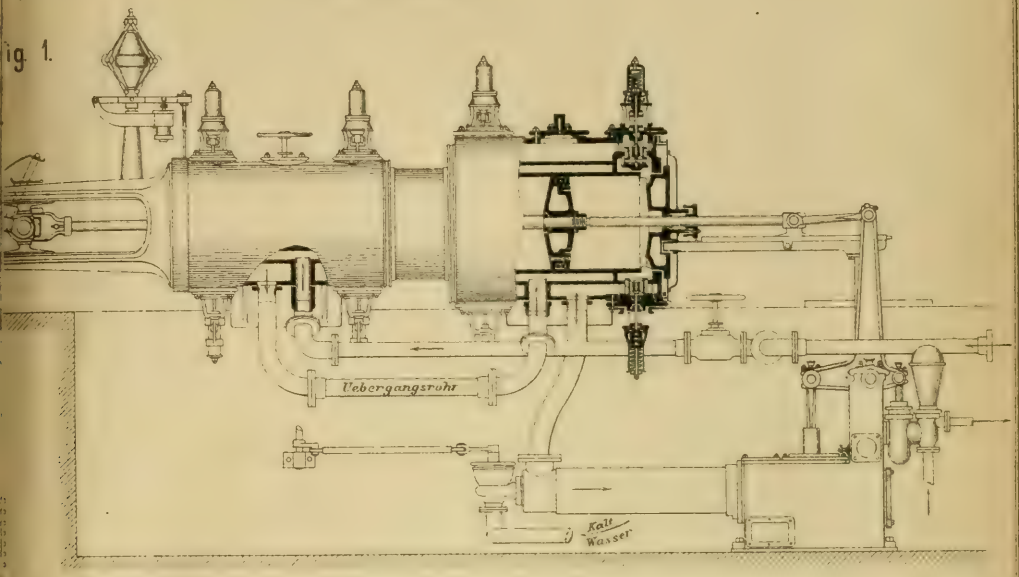


Lith. Anst. v.

mpfmaschine und Kessel von Gebrüder Sulzer in Winterthur.

Taf. 1 und 2.

ig. 1.



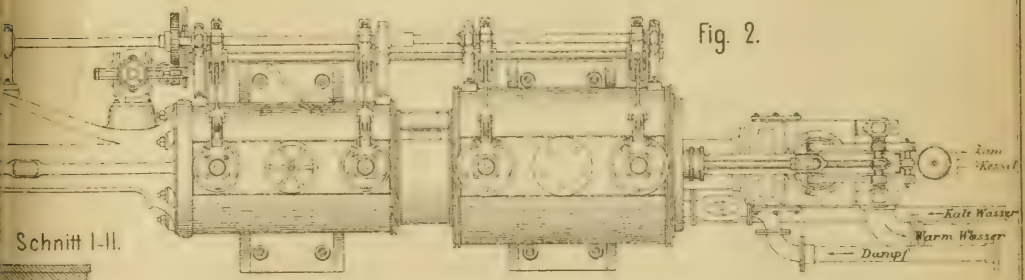
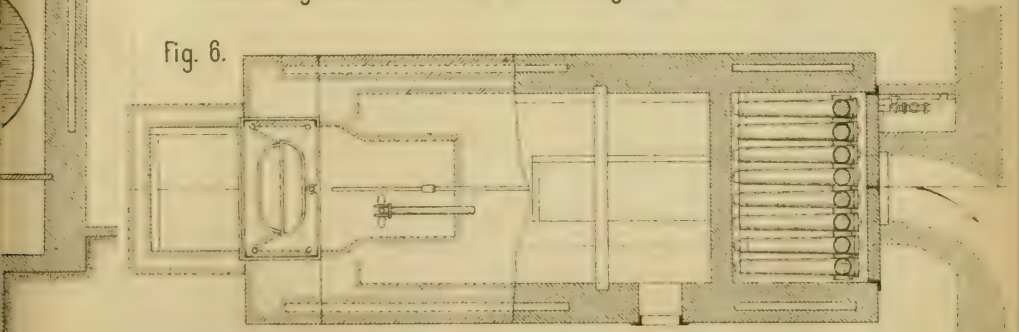


Fig. 2.

Schnitt I-II.

Ausstellungsmaschine und Steuerung 1878.

Fig. 6.



Ausstellungskessel mit Ten-Brink'scher Feuerung.

Dampfmaschine von Gebrüder Sulzer in Winterthur.

(Taf. 1 u 2.)

Verticale Ventilmaschine mit Umsteuerung (Fördermaschine, Schiffsmaschine). (5)

Fig. 5.

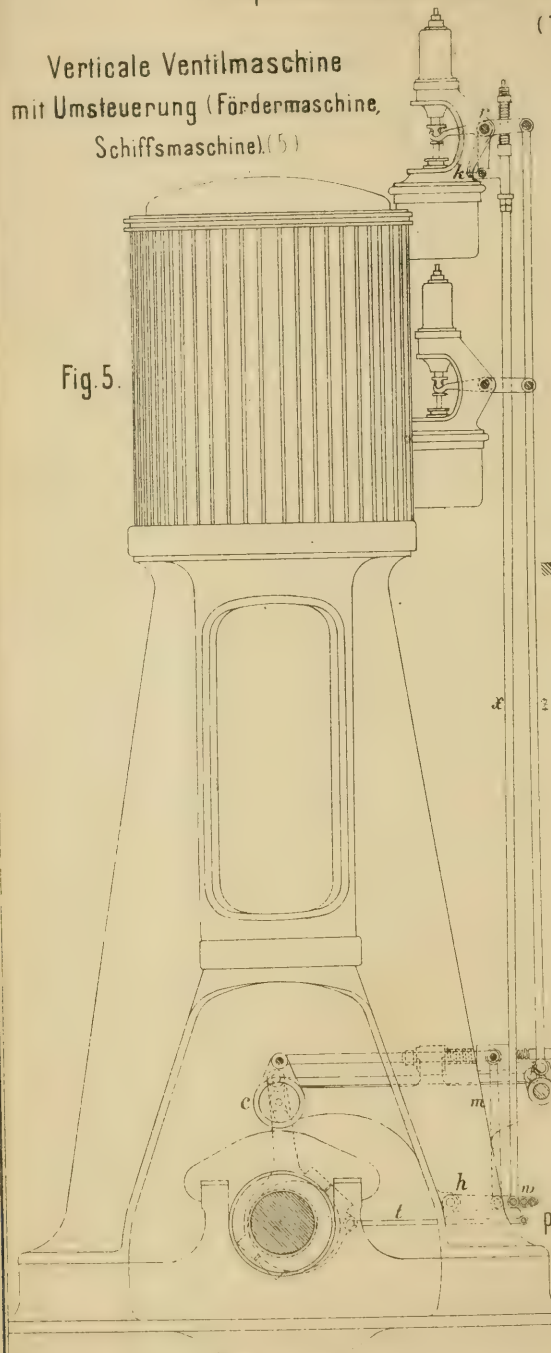
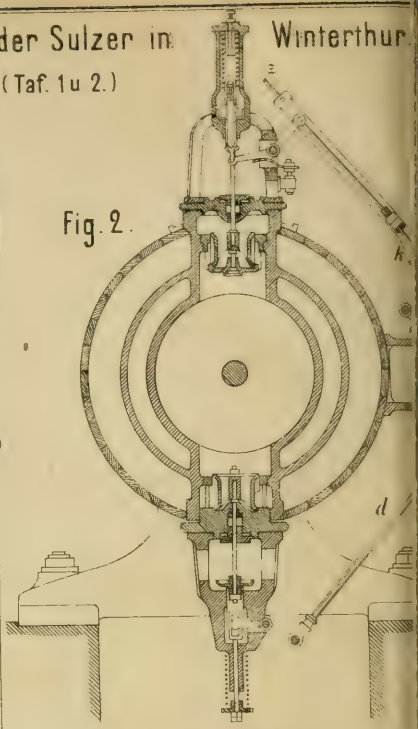


Fig. 2.



Steuerung 1873. (2)

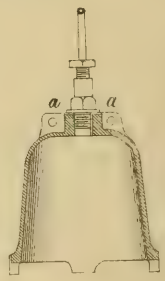


Fig. 7.

Decoudun's pneumatischer Wasserstandzeiger.

Lith. Anst. v. I.

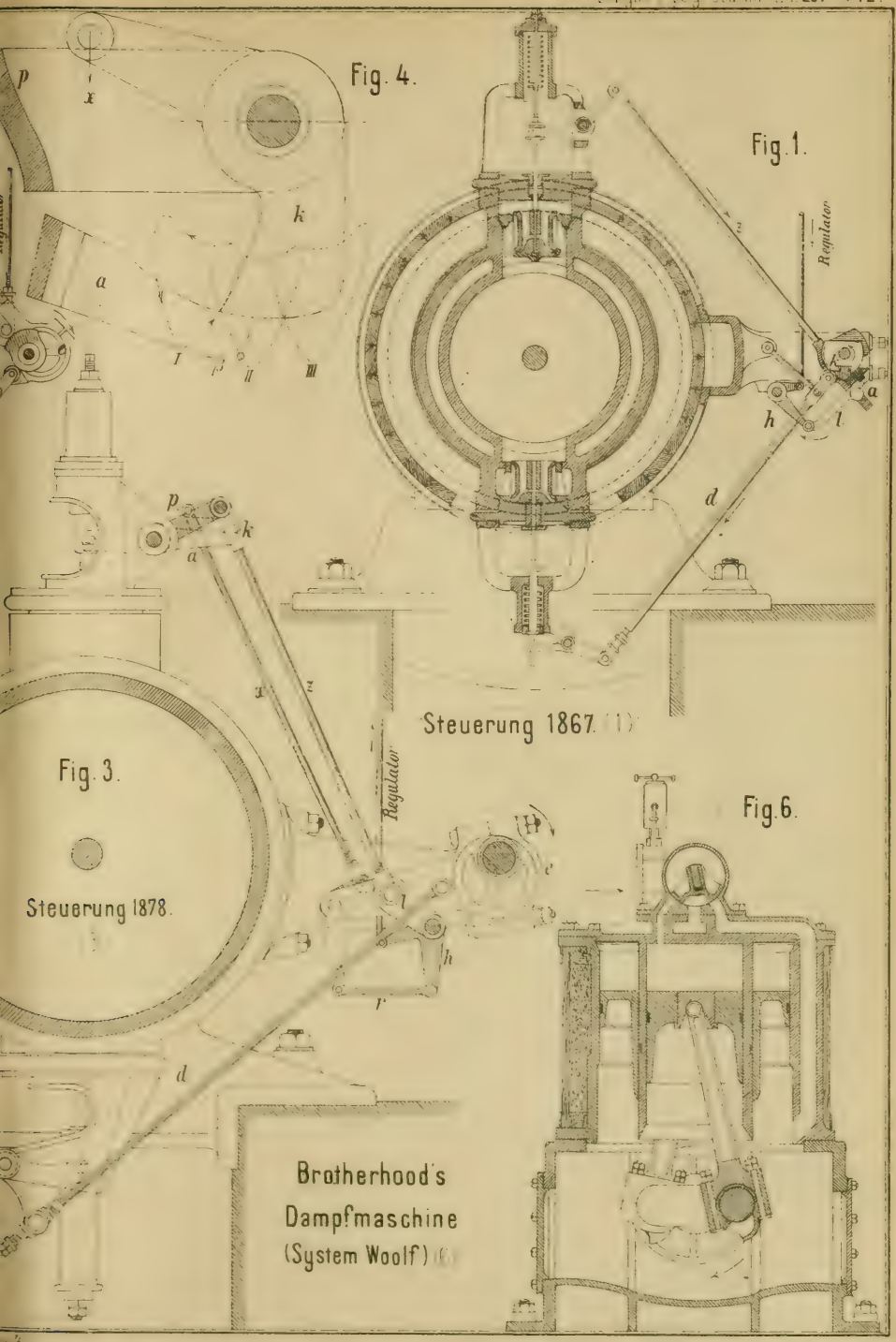
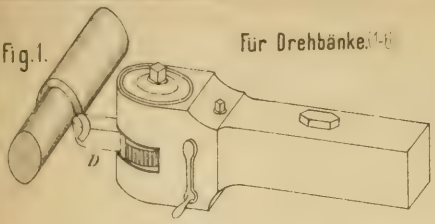
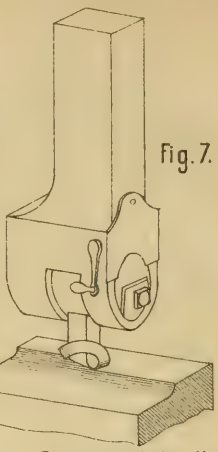


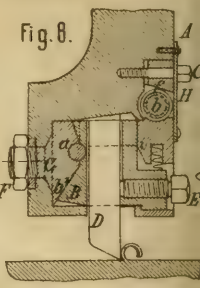
Fig. 4.
p
x
k
a
I
II
III
Regulator
Fig. 1.
Regulator
a
h
l
d
Steuerung 1867.
Fig. 3.
Steuerung 1878.
p
k
a
x
z
Regulator
l
h
r
d
Fig. 6.
Brotherhood's
Dampfmaschine
(System Woolf)

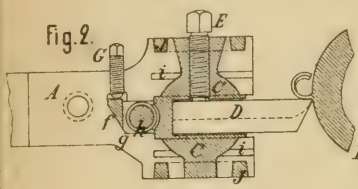
Baville's Werkze



Für Drehbänke.(1-5)







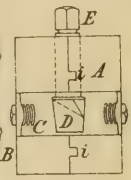
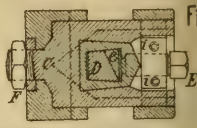
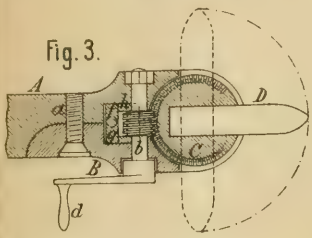
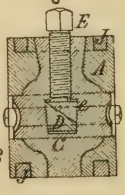


Fig.4.

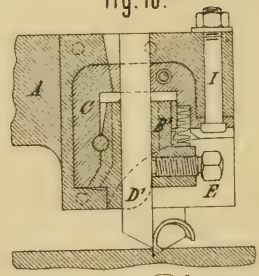
Fig.5.

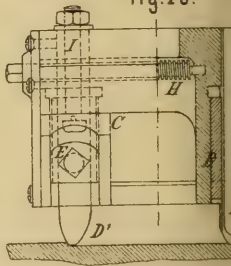


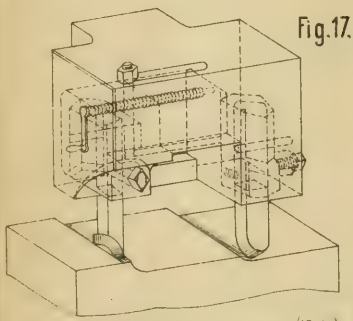


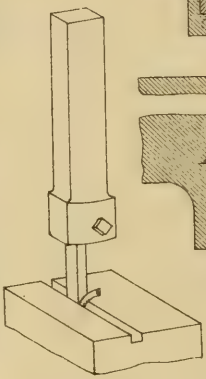


Für gewöhnliche Hobelmaschinen.(7-16)









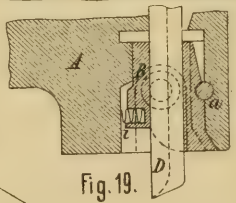
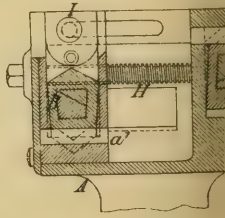
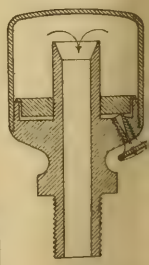


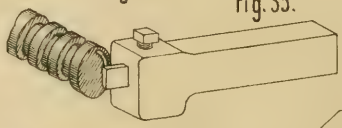
Fig.19.

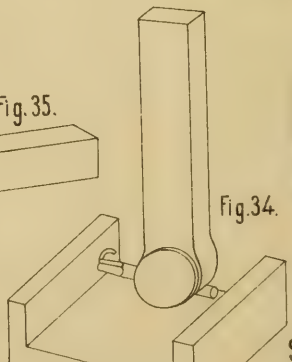


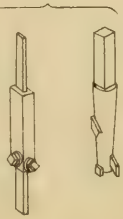
Für Shapinmaschinen.(17-21)

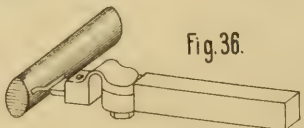
Fig.37.











Für Drehbänke und Hobelmaschinen.(32-36)

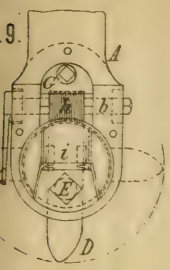
Saurel's Schmi

für Leerscheil

alter. (1-36)

Für Nuthstossmaschinen. (30 u. 31)

Fig. 31.



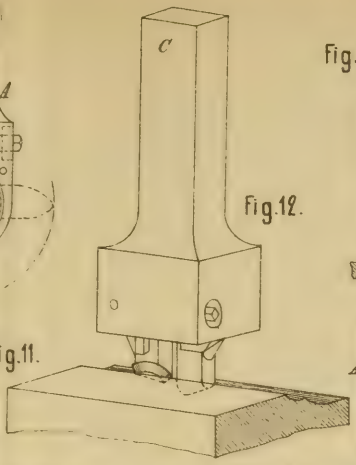


Fig. 12.

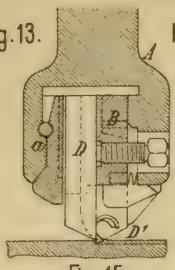


Fig. 13.

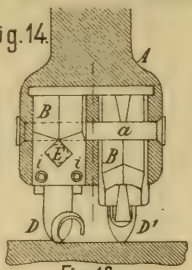


Fig. 14.

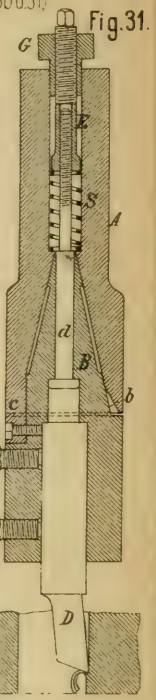


Fig. 11.

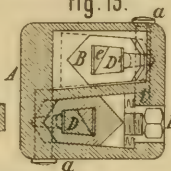


Fig. 15.

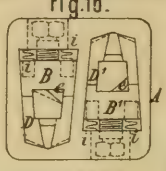


Fig. 16.

Für Hobelmaschinen mit zwei Schneidstählen. (12-16)

Fig. 22.

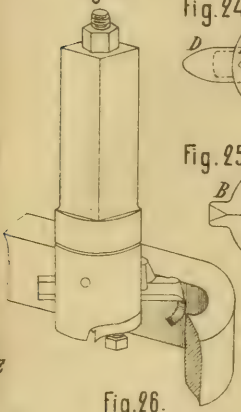


Fig. 24.

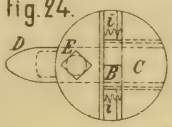
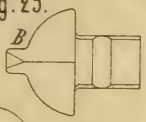


Fig. 25.



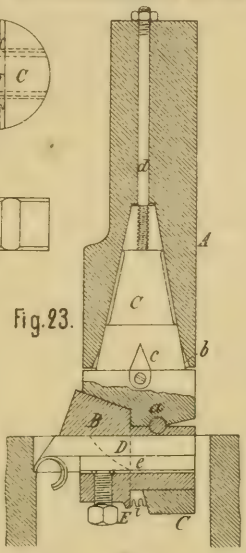


Fig. 23.

Fig. 27.

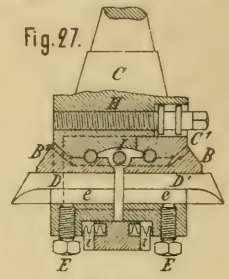
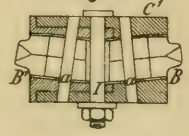


Fig. 28.



Für Nuthstossmaschinen. (22-29)

Fig. 30.

Fig. 26.

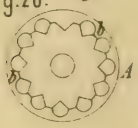


Fig. 21.

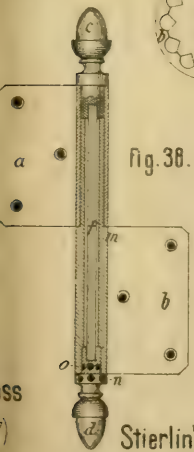


Fig. 38.

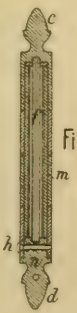
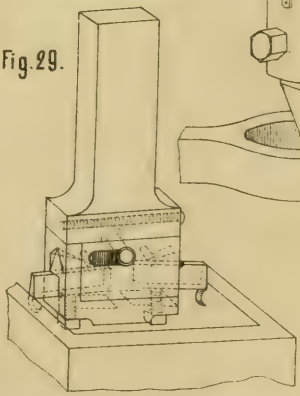


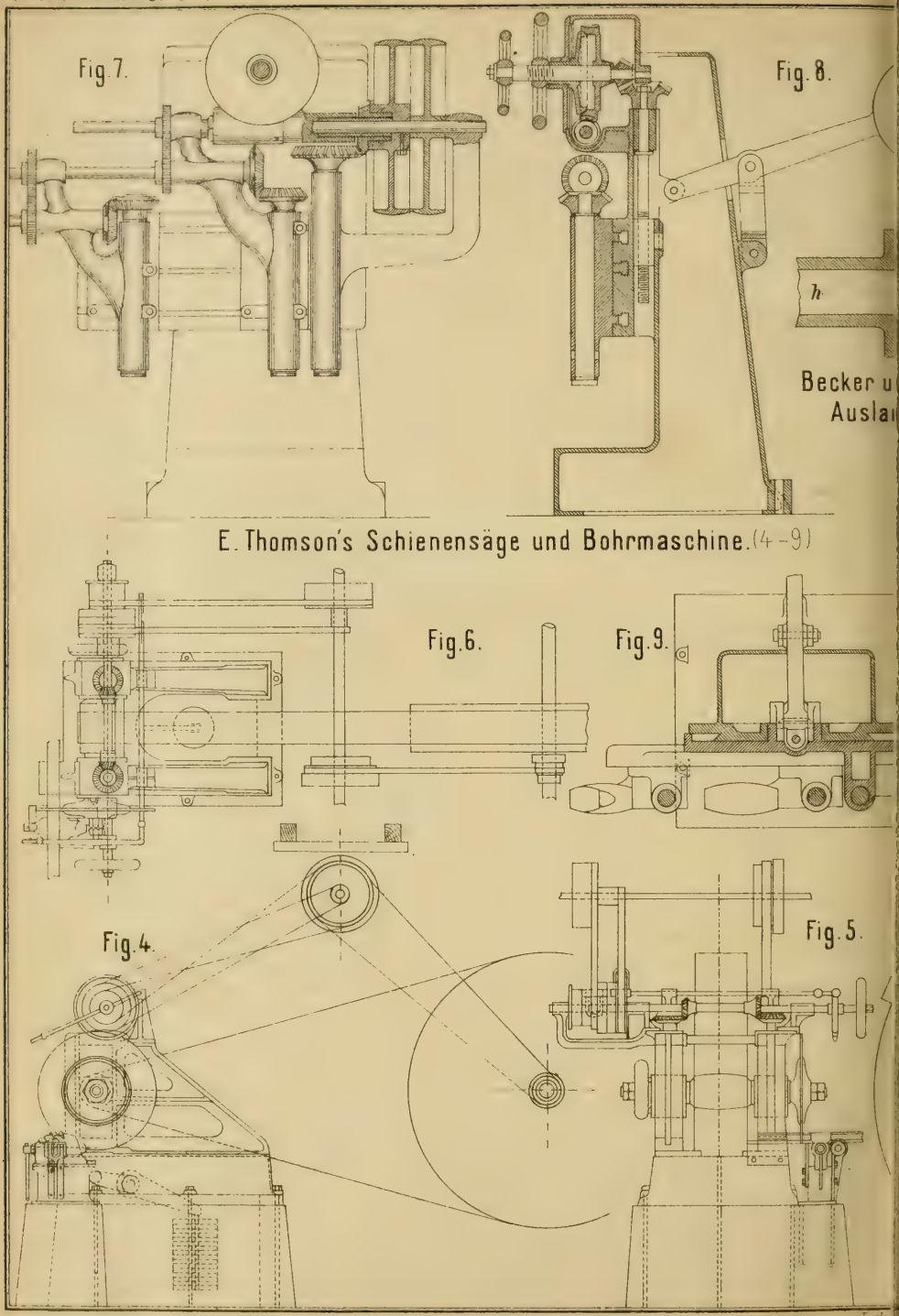
Fig. 39.

Fig. 40.

Fig. 29.



Stierlin's selbstschliessende Thürbänder. (38-40)

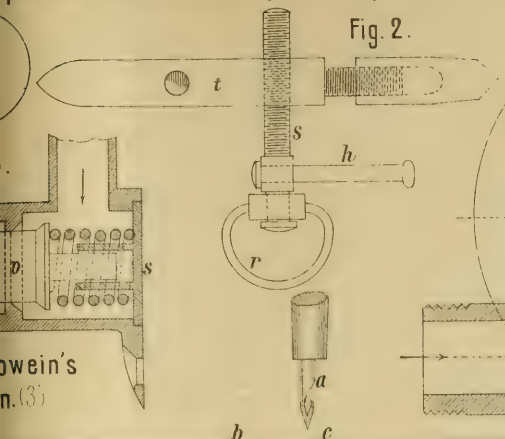


E. Thomson's Schienensäge und Bohrmaschine. (4–9)

Lith.

epohl u. Ahns' Vorrichtung für Pumpenventile.(2)

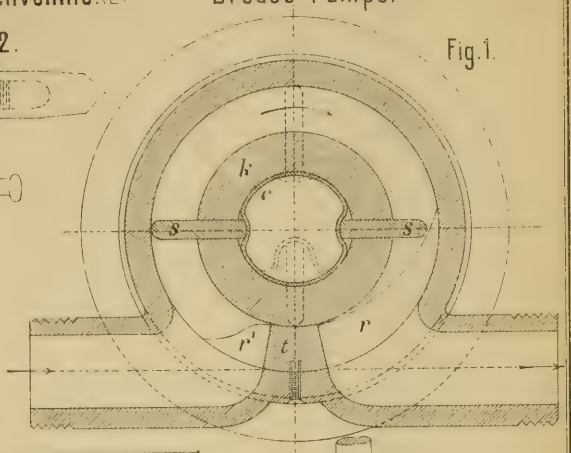
Fig. 2.

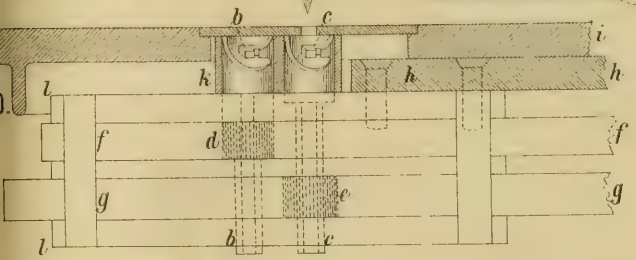


owein's
n.(3)

Bredo's Pumpe.

Fig. 1.





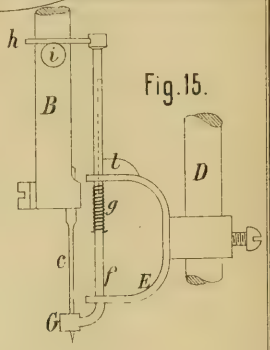


Fig. 15.

Grossmann's Secundenzähler.(19)

Fig. 19.

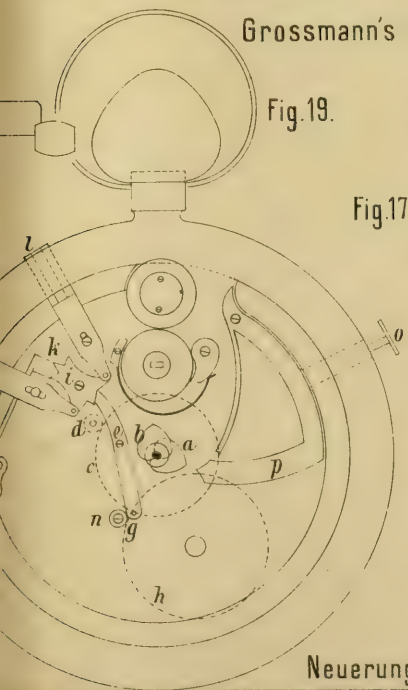
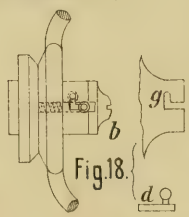


Fig. 17.

Fig. 18.



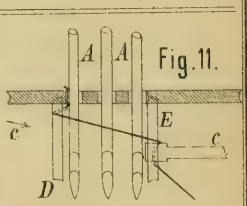
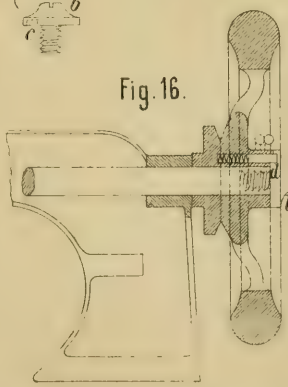


Fig. 11.

Fig. 16.



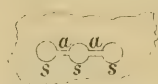


Fig. 12.

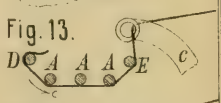


Fig. 13.

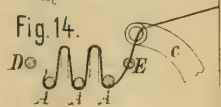
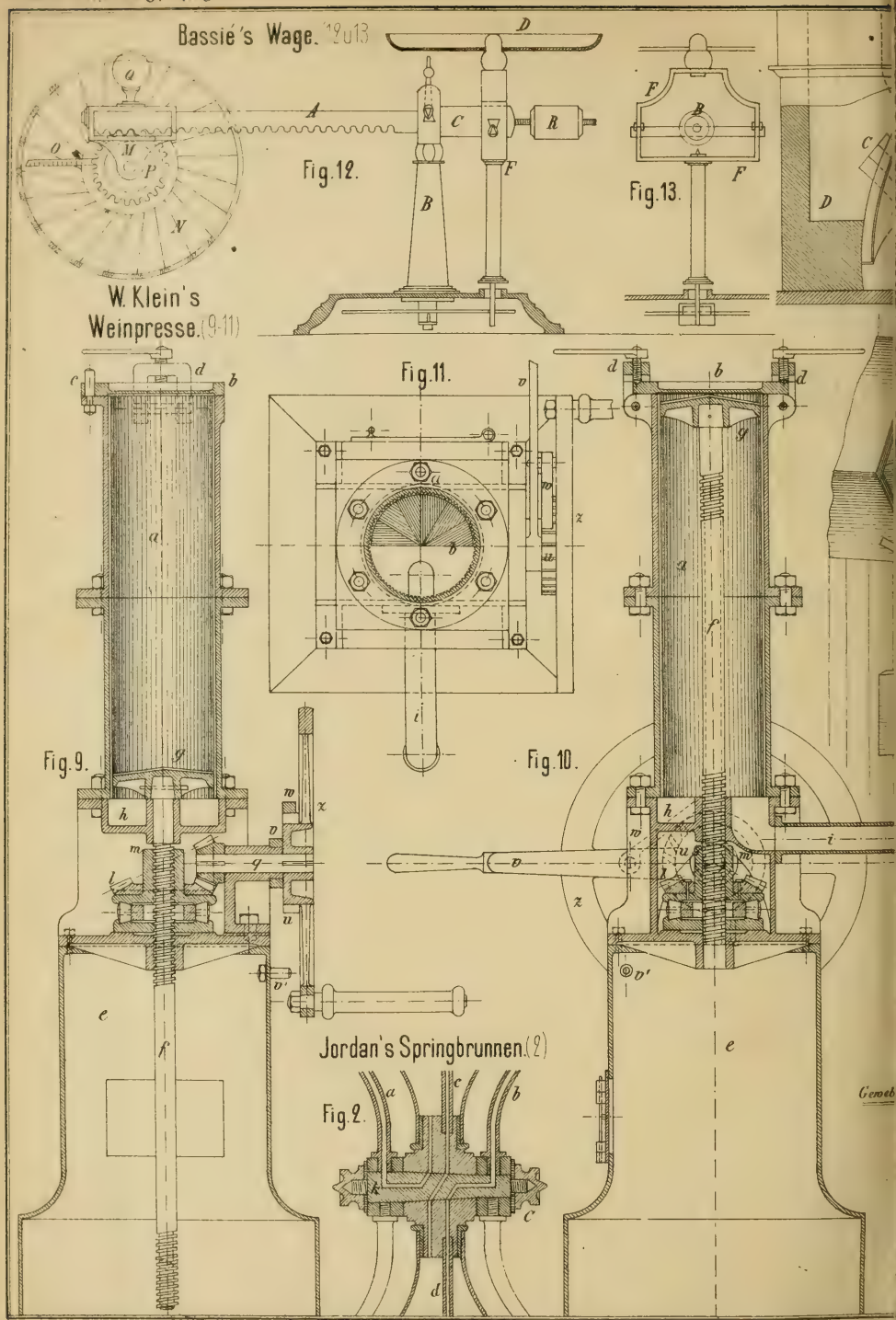
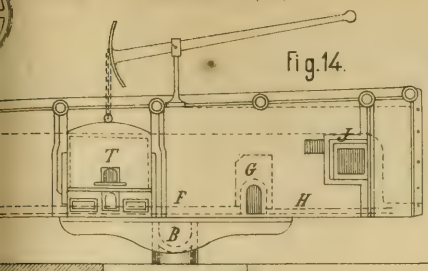


Fig. 14.

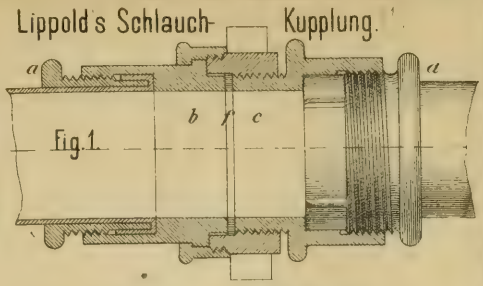
Neuerungen an Tambourir- und Nähmaschinen

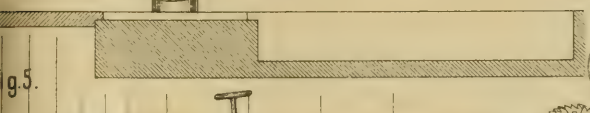

Bassié's Wage. (12 u 13)
Fig. 12.
Fig. 13.
W. Klein's Weinpresse. (9-11)
Fig. 11.
Fig. 9.
Fig. 10.
Jordan's Springbrunnen. (2)
Fig. 2.
Geweb

Gildow's Puddelofen. (14)



Lippold's Schlauch-Kupplung.





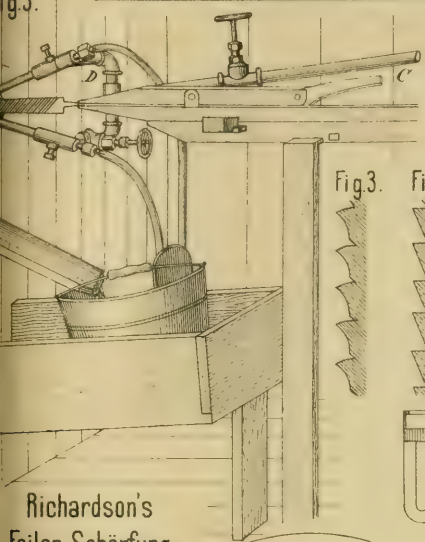


Fig.3.

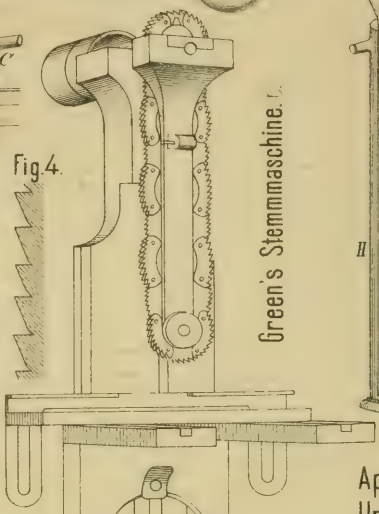


Fig.4.

Green's Stemmmaschine. (5)

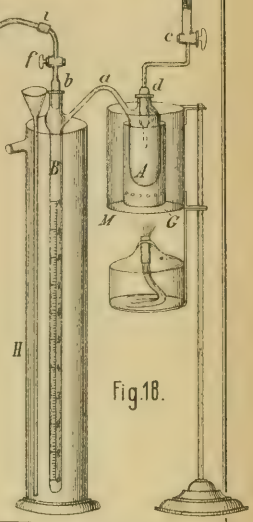


Fig.18.

Geissler's Apparat für Milch-Untersuchung. (18)

Richardson's Feilen-Schärfung. (3-5)

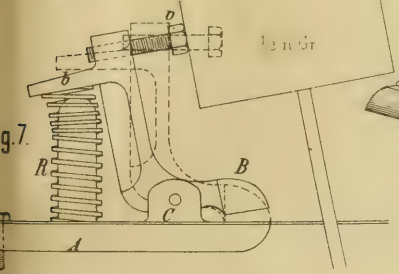
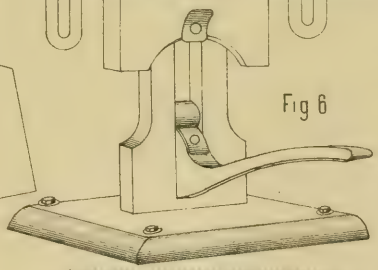


Fig 6



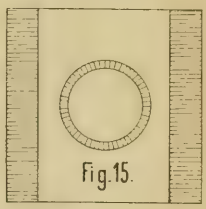


Fig.15.

Schlumberger's Breithalter. (7u.8)

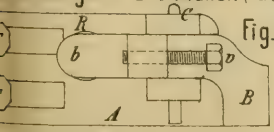


Fig.8.

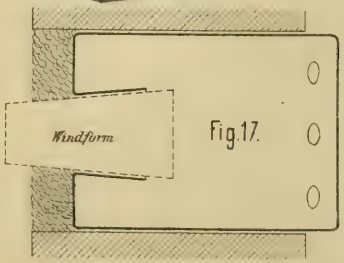


Fig.17.

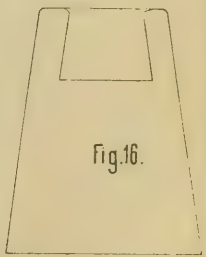


Fig.16.

Kühlkasten für Hohöfen (15-17)

Droop's Hopfen-Conservirungs-Büchse

Fig. 1.

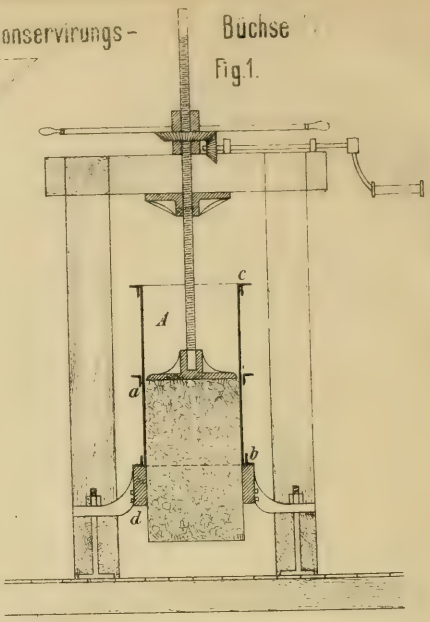


Fig. 2.

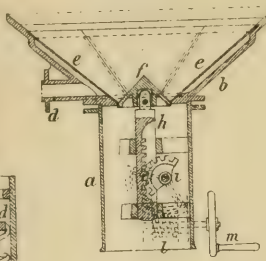
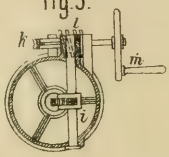
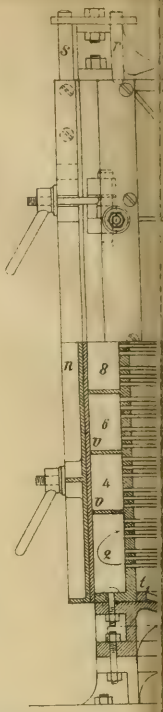


Fig. 18.

Fig. 3.





Scheib's Abschluss für Gerstenweichen (2 u 3)

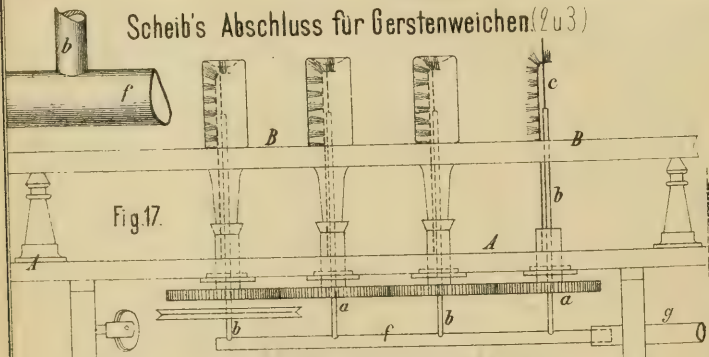


Fig. 17.

Noback, Fritze un

Fig. 7.

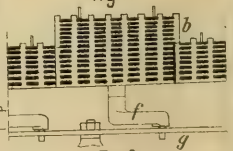
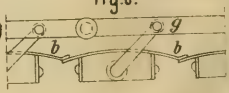


Fig. 8.



Walz' Flaschenputzapparat. (17 u 18)

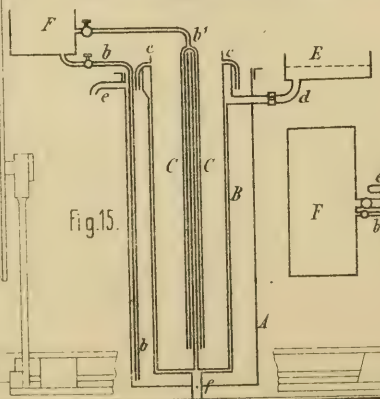


Fig. 15.

Fig. 4.

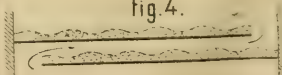
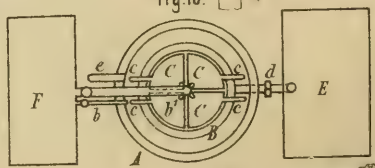


Fig. 16.



Hilbert's Radialk

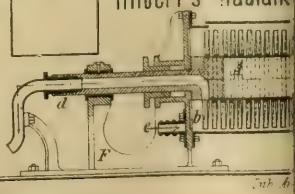
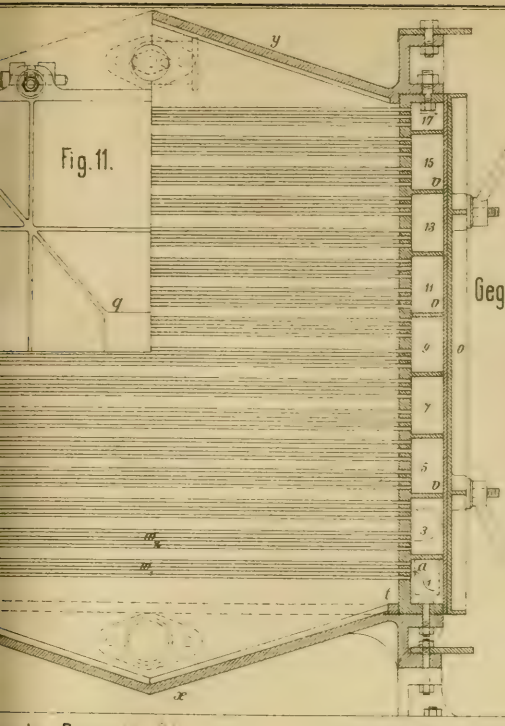
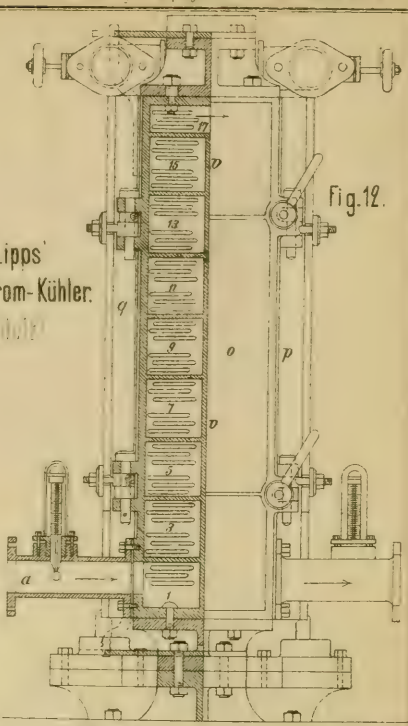


Fig. 11.



Lipps' Gegenstrom-Kühler.

Fig. 12.



Duprez' Malz-Putzmaschine.

Fig. 9.

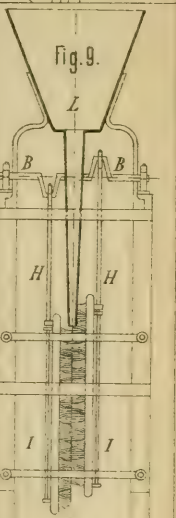


Fig. 5

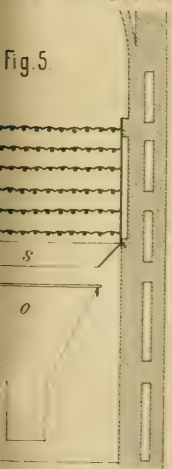


Fig. 6.

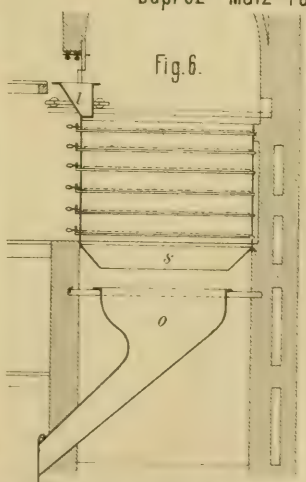
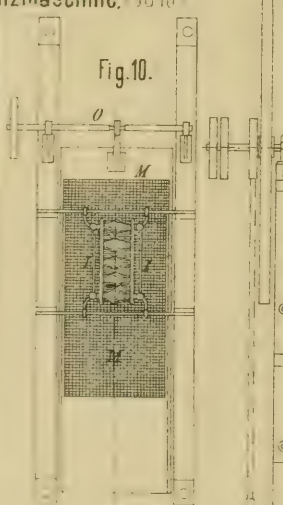


Fig. 10.



Thon's Gegenstromkühler.

Fig. 13.

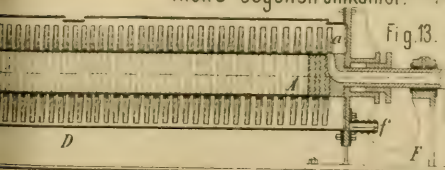


Fig. 14.

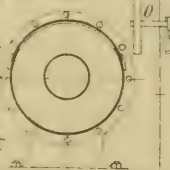
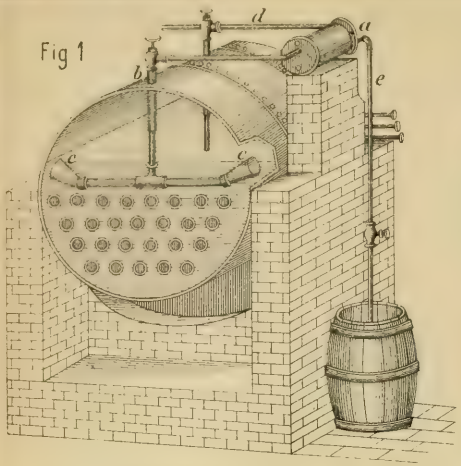
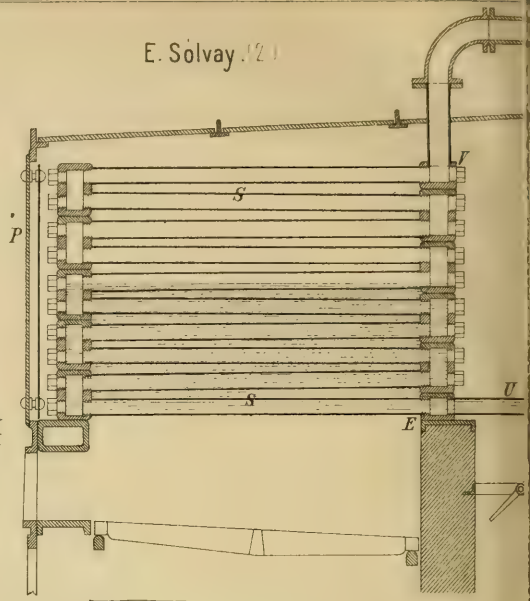


Fig 1



E. Solvay. (2.)



F. Hotchkiss. (1.)

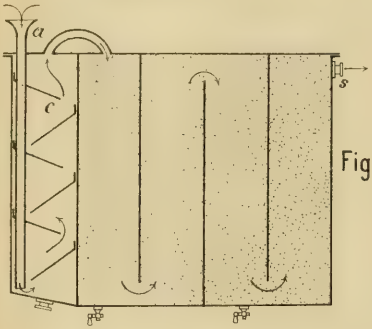
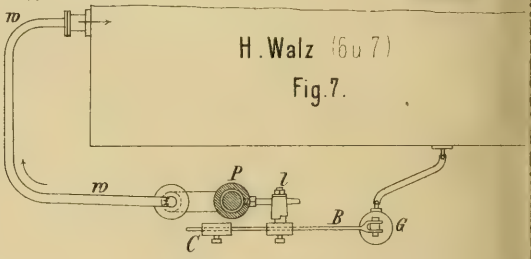


Fig. 9.



H. Walz (6 u. 7.)

Fig. 7.

F. Hetet. (8 u. 9.)

Fig. 8.

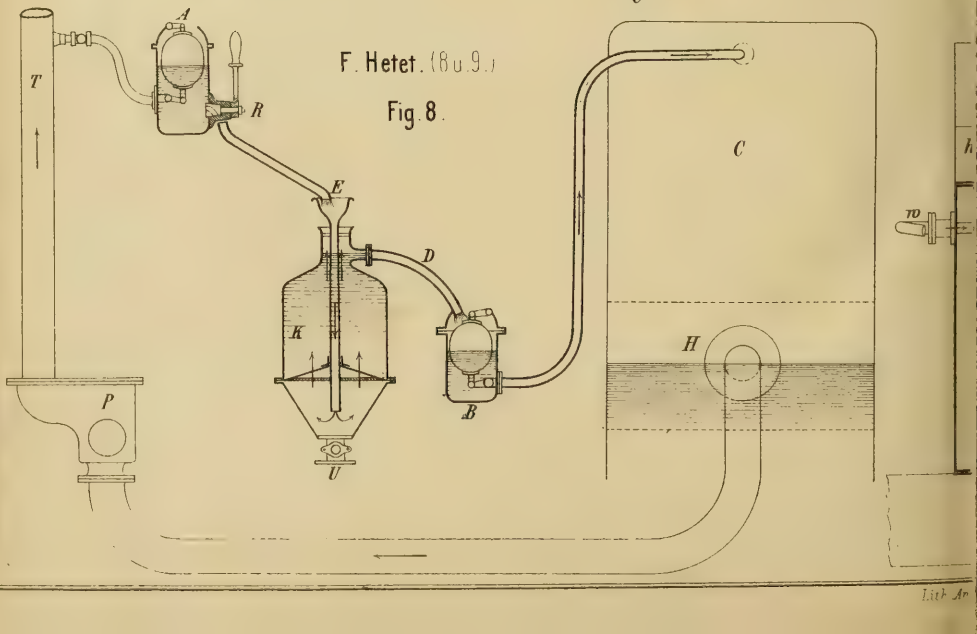


Fig. 2.

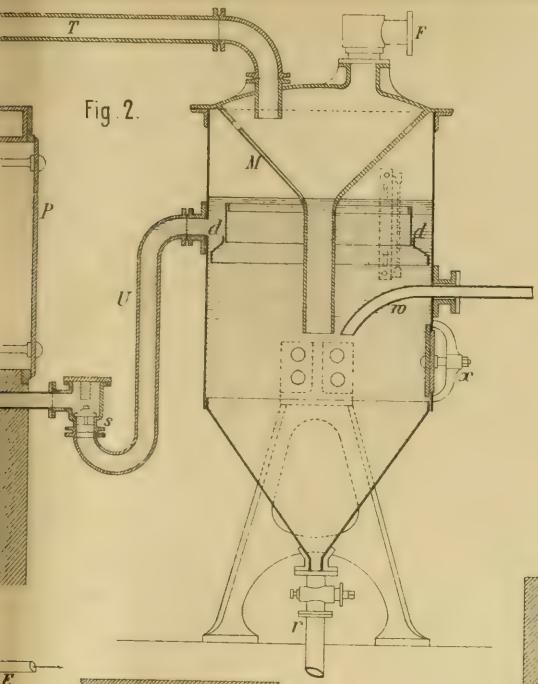
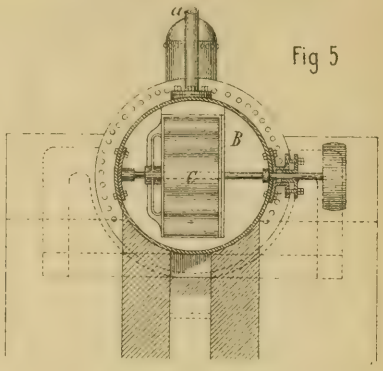


Fig 5



D Grimm ... S.

Fig 4

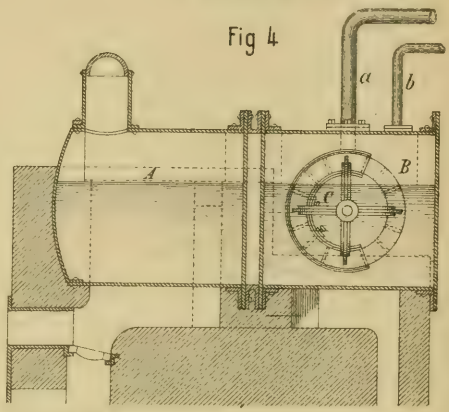
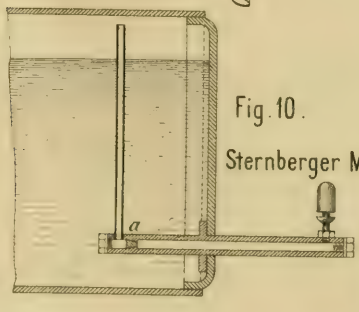
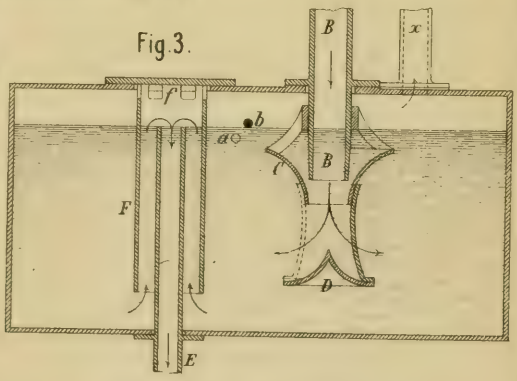


Fig. 10.

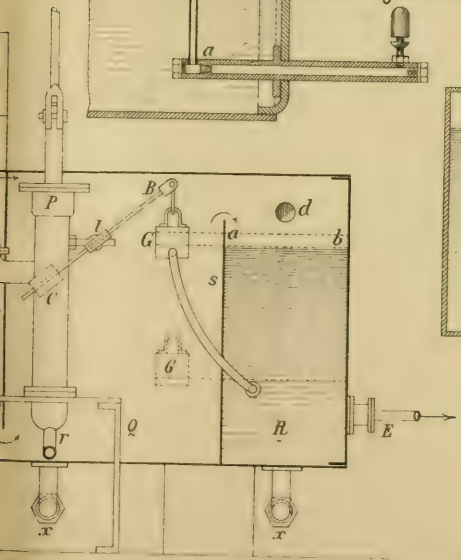


Sternberger Maschinenfabrik. 16

Fig. 3.



Robertson und Henderson 3



Zur Verhütung von Kesselstein-Bildungen. (1-10.)

Schäffer und Buden

Fig. 2. Schnitt I-II

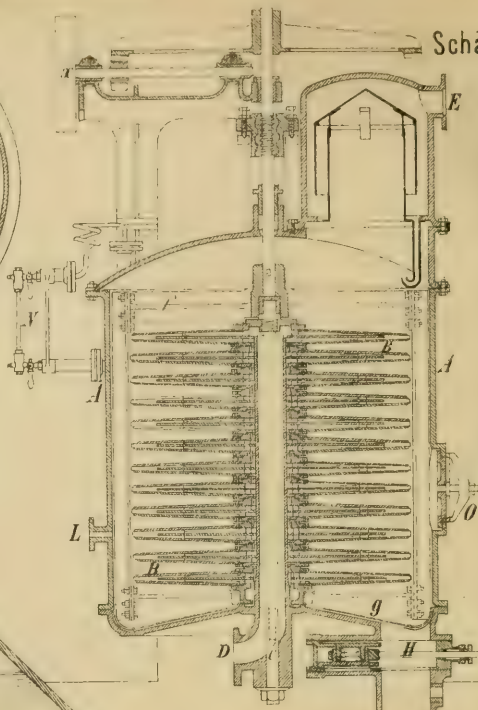
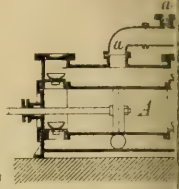


Fig. 1.

Fig. 3



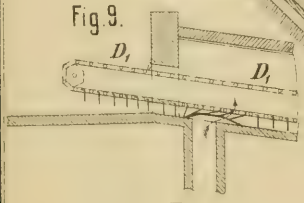
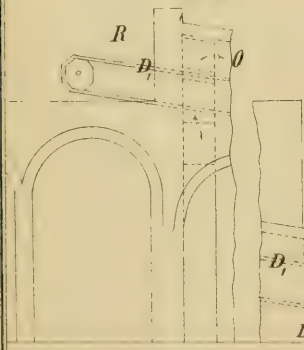


Fig. 9.



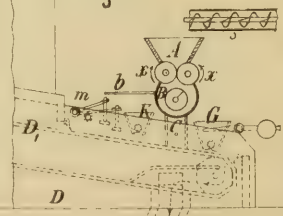
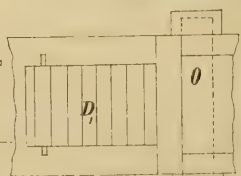


Fig. 8.



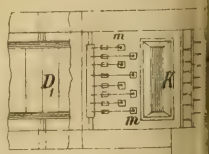
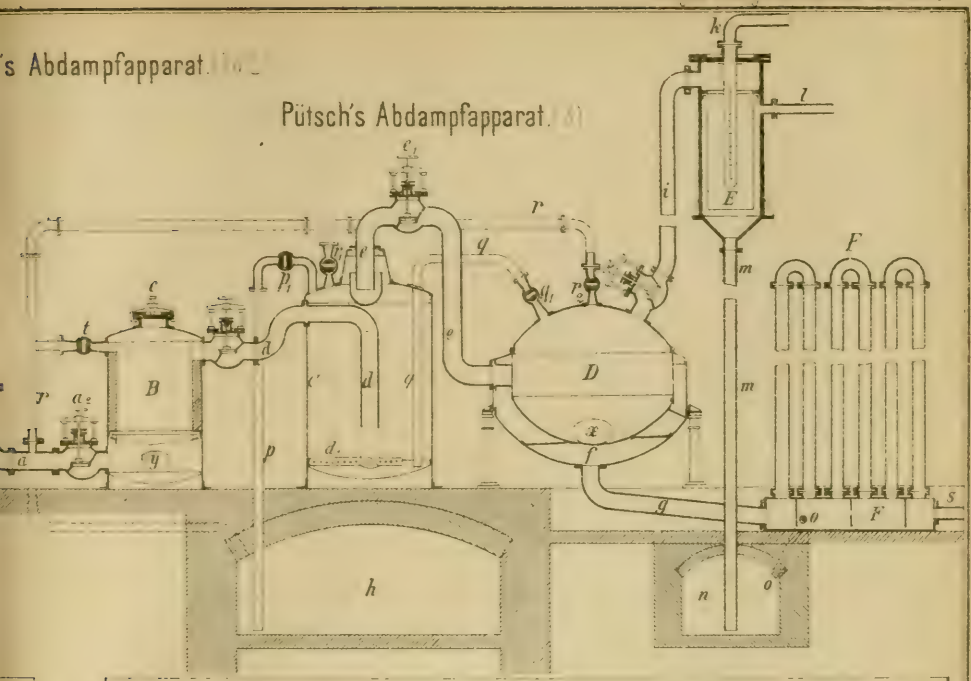


Fig. 7.

Hargreaves' Vorbereitung der Chloralkalien für den Sulfat- Process.

's Abdampfapparat.

Pütsch's Abdampfapparat.



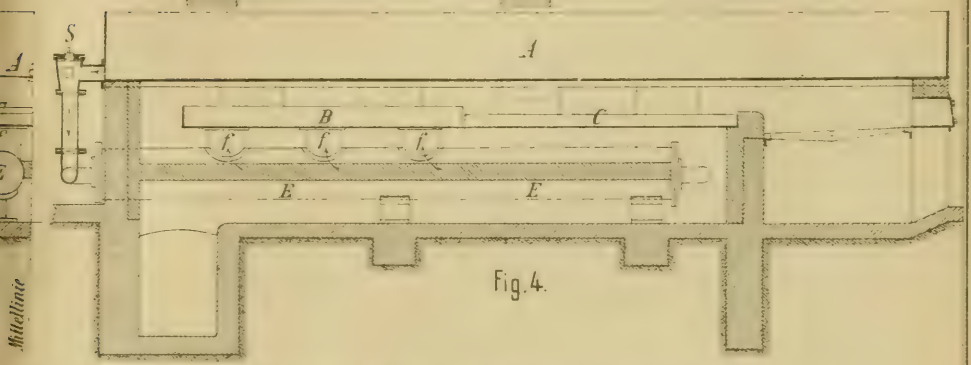
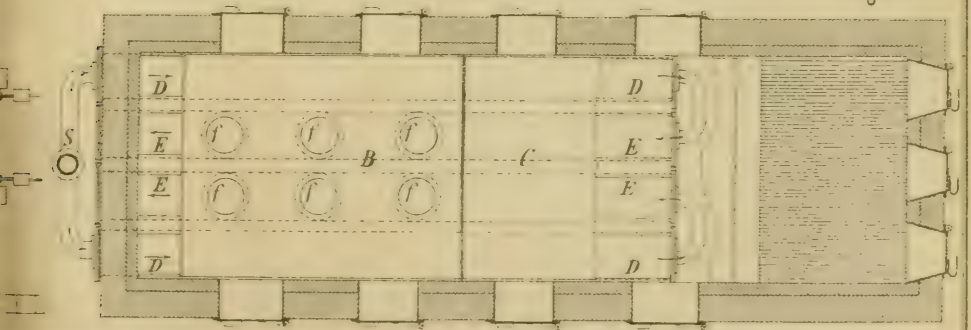
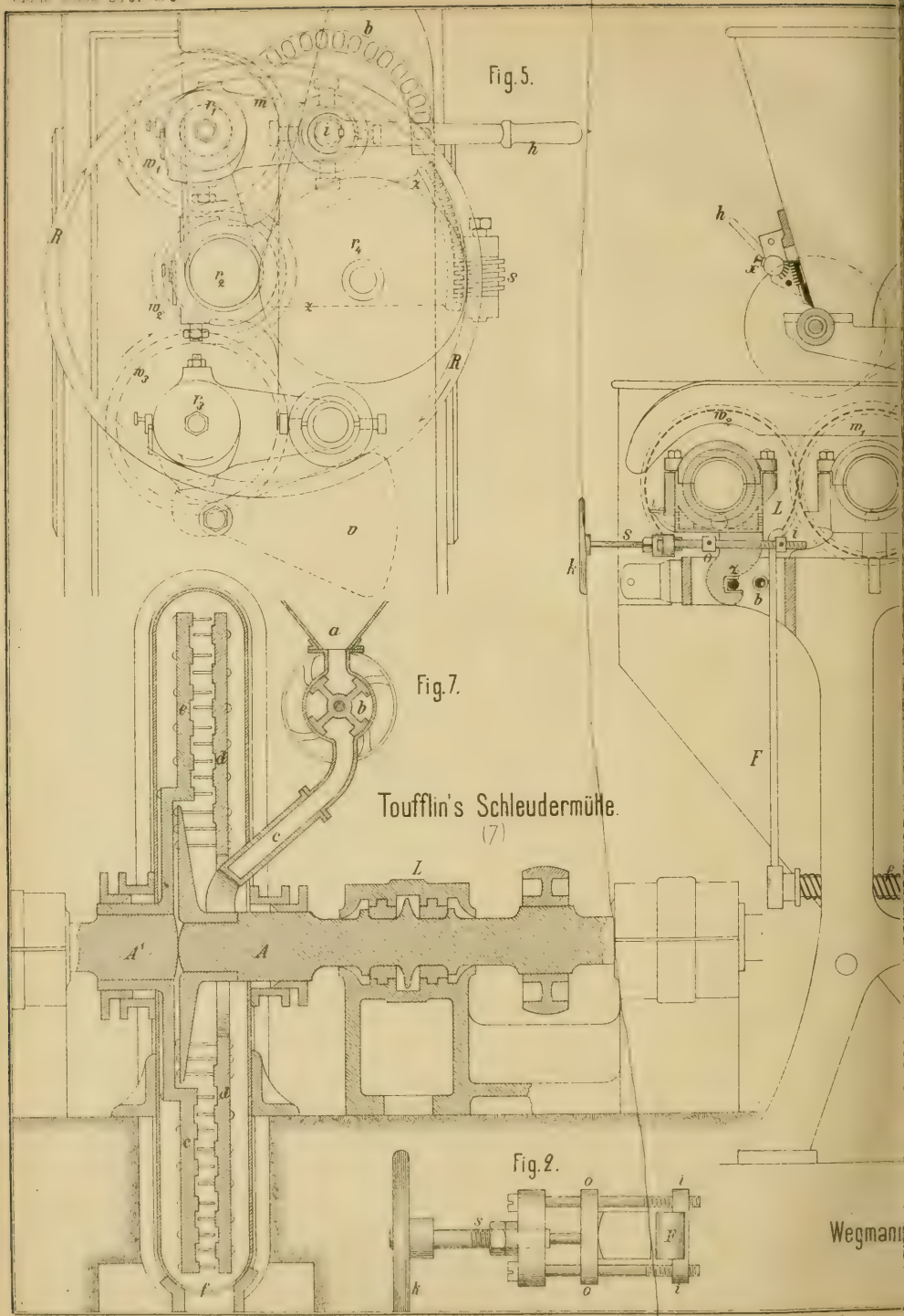


Fig. 4.

J. Schneider und Menzel's Abdampf- und Calcinirofen

Fig. 5.





Lith. Anst. v

Ganz' Walzenstuhl mit Lagerentlastung.

Fig. 1.

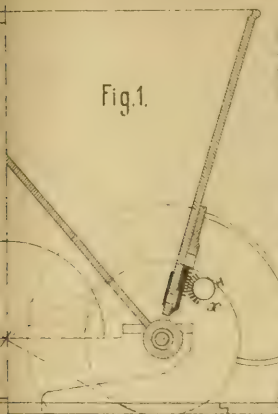


Fig. 6.

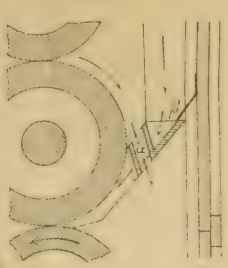


Fig. 4.

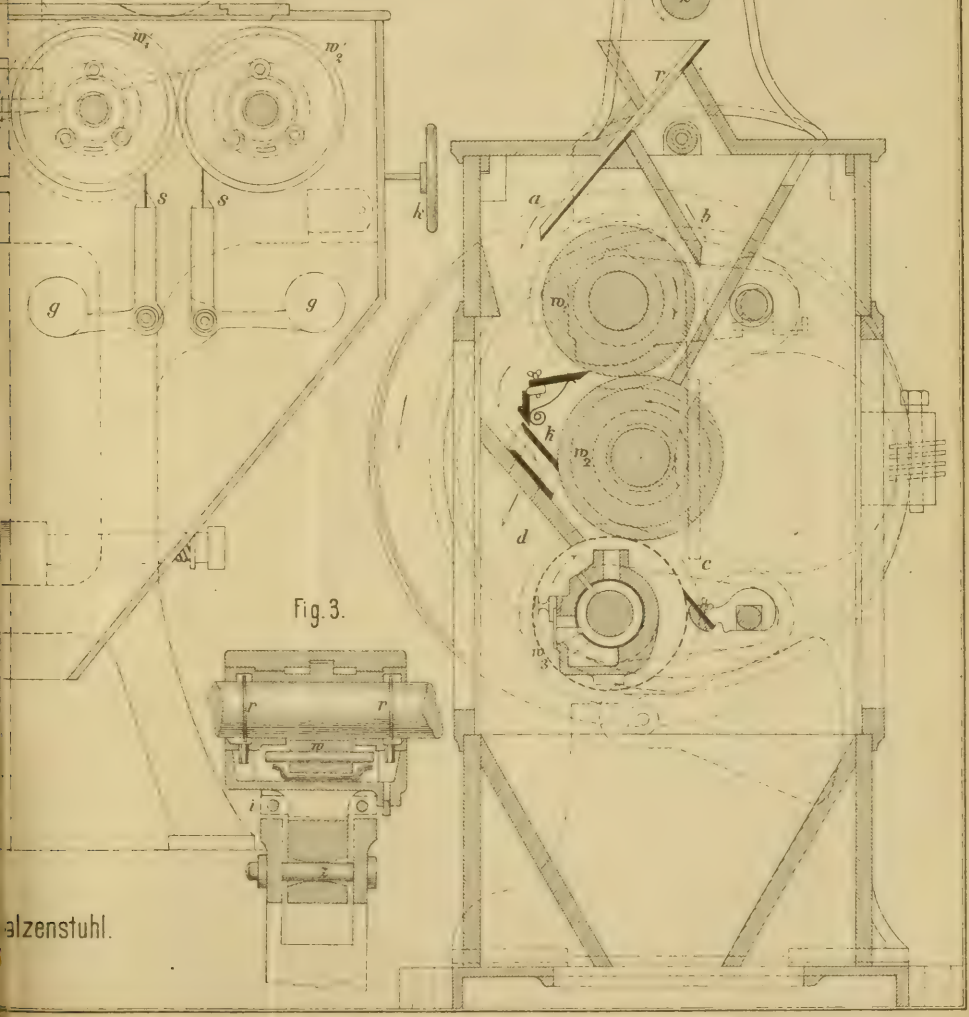
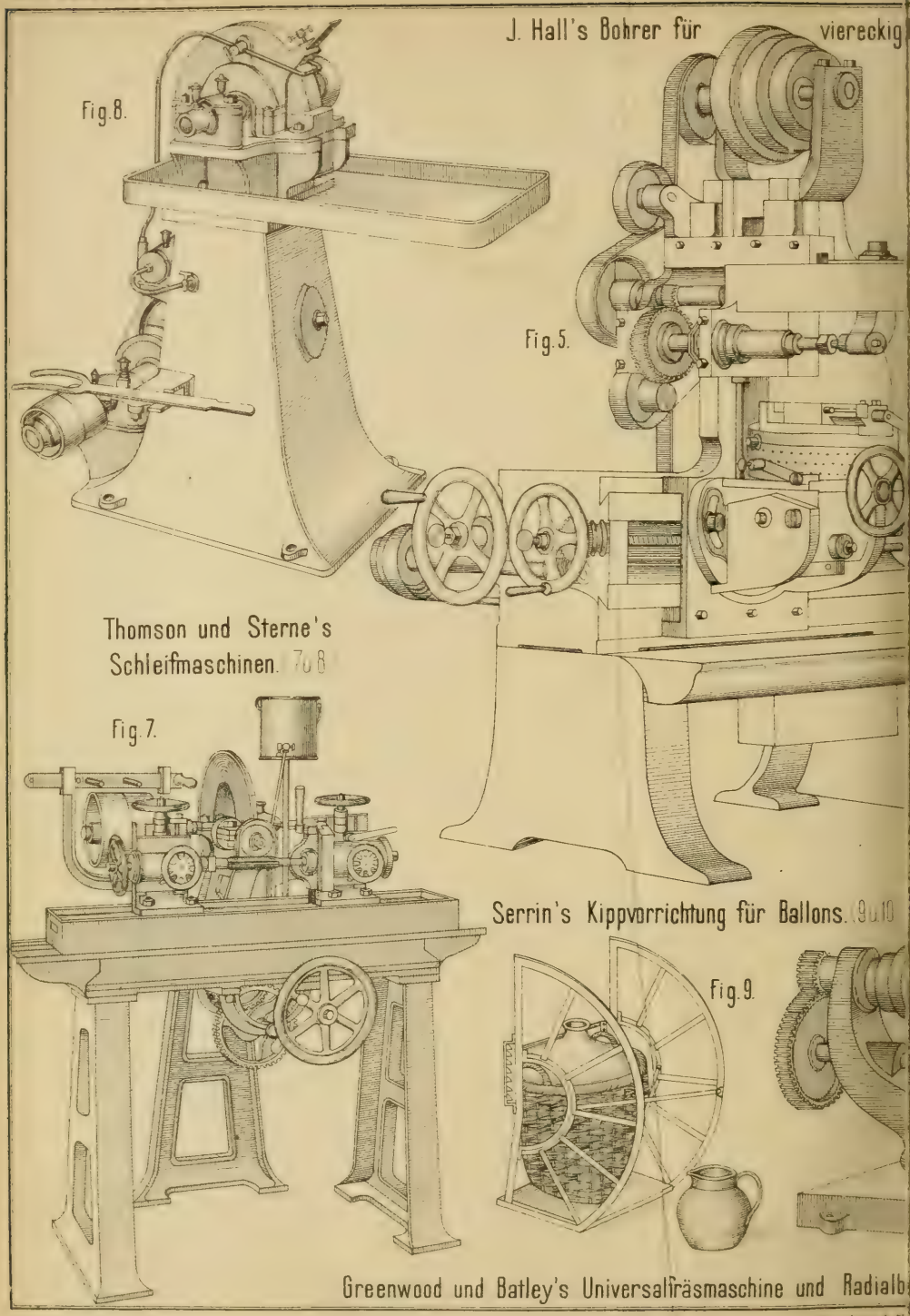


Fig. 3.

alzenstuhl.


J. Hall's Bohrer für viereckig
Fig. 8.
Fig. 5.
Thomson und Sterne's Schleifmaschinen. 7 u. 8
Fig. 7.
Serrin's Kippvorrichtung für Ballons. 9 u. 10
Fig. 9.
Greenwood und Batley's Universalfräsmaschine und Radialb

öcher.

Fig.3.

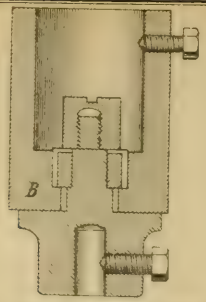
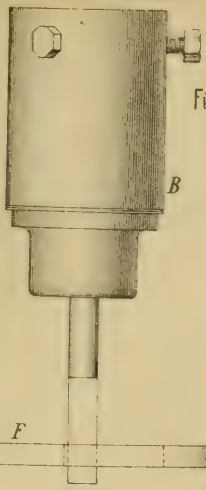


Fig.1.



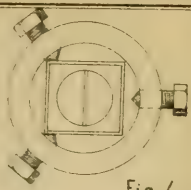


Fig.4.

Fig.2.

Fig.6.

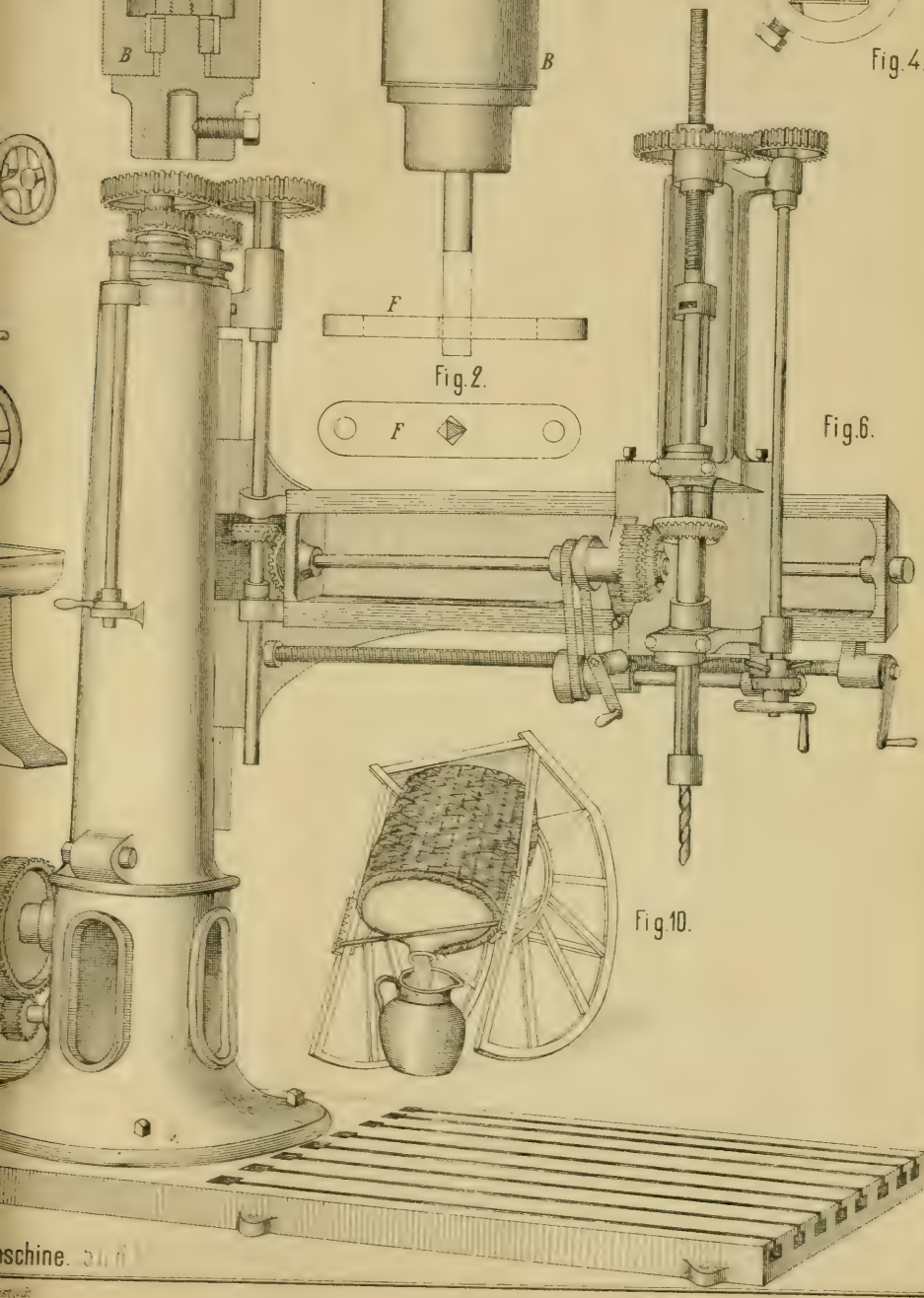


Fig.10.

schine.

Fig. 1.

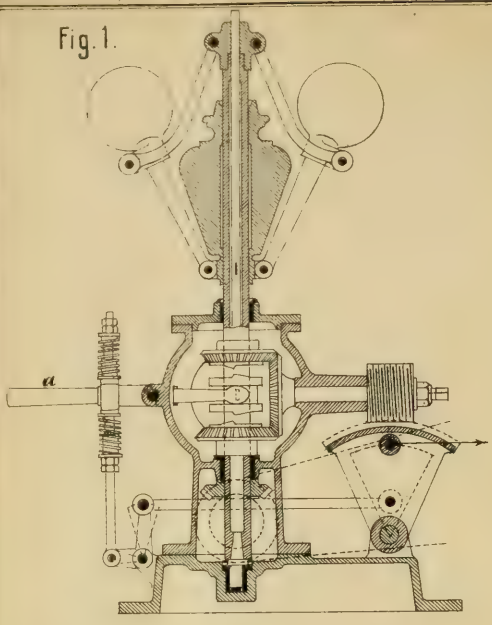


Fig. 2.

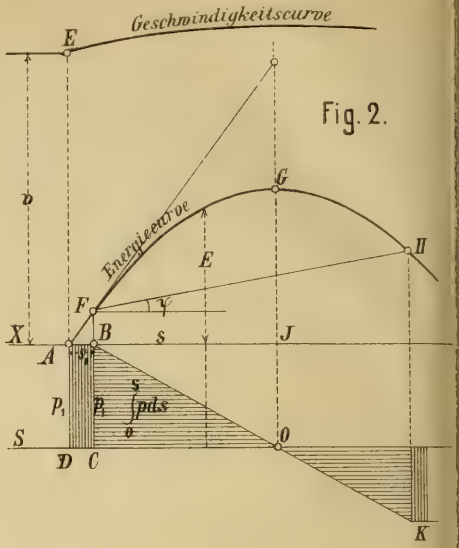
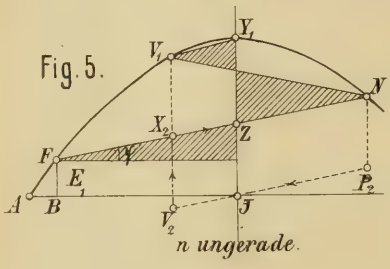
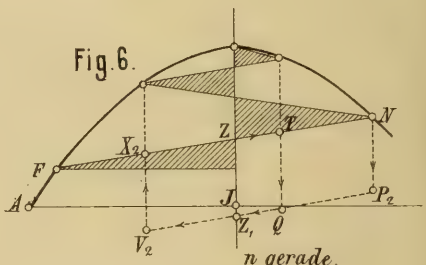


Fig. 5.



n ungerade.

Fig. 6.



n gerade.

Fig. 7.

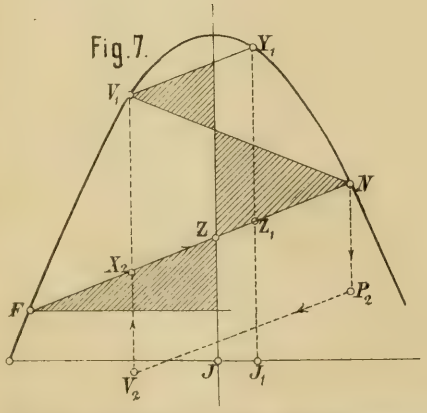
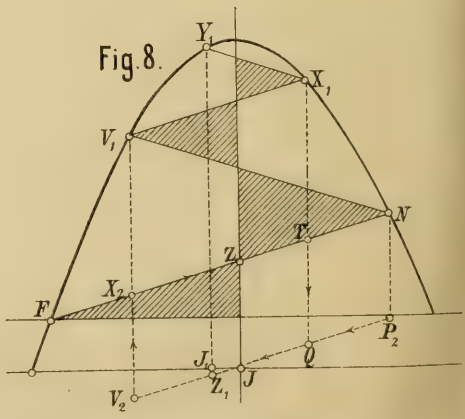
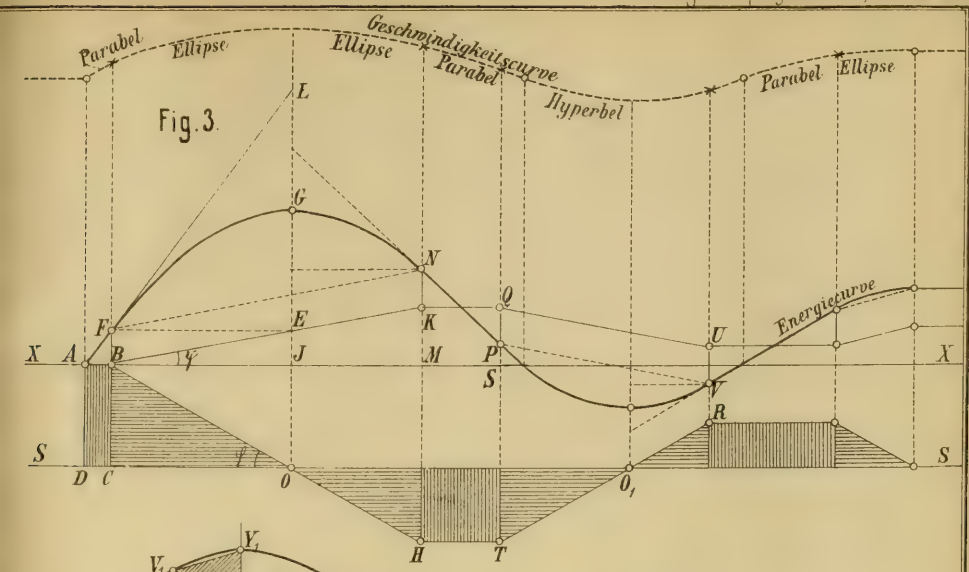


Fig. 8.



Pröll's Regulir- und Absperrapparat mit indirecter Uebertragung.

Luth. Anst. o. J.


Parabel
Ellipse
Ellipse
Geschwindigkeitscurve
Parabel
Hyperbel
Parabel
Ellipse
Fig. 3.
L
G
N
Q
F
E
K
U
Energiecurve
X
A
B
J
M
P
S
V
X
R
S
D
C
0
0₁
S
H
T

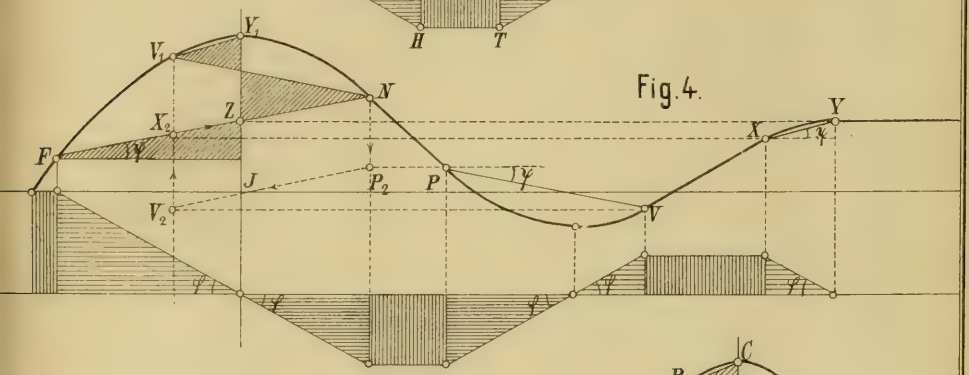


Fig. 4.
V₁
Y₁
N
Z
X₂
Y
X
F
J
P₂
P
V₂
V

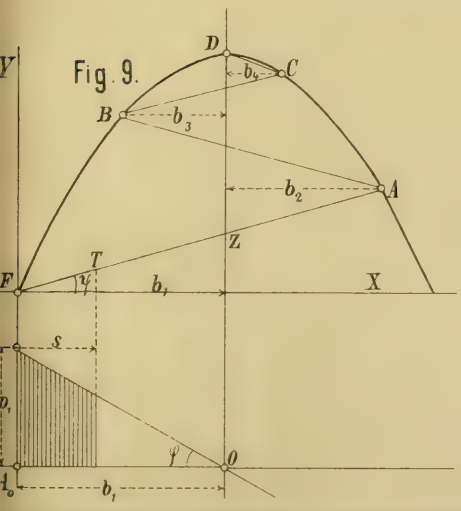


Fig. 9.
D
C
b₄
B
b₃
A
b₂
Z
T
F
b₁
X
s
0
b₁

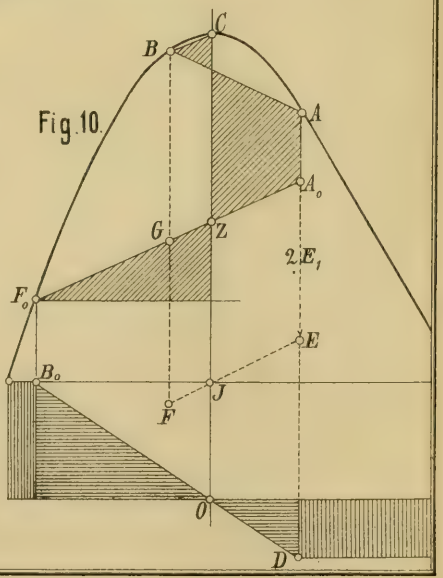


Fig. 10.
C
B
A
A₀
G
Z
2 E₁
F₀
E
B₀
J
F
0
D

armstadt.

Rennes' Luftmaschine. (1-3)

Fig.3.

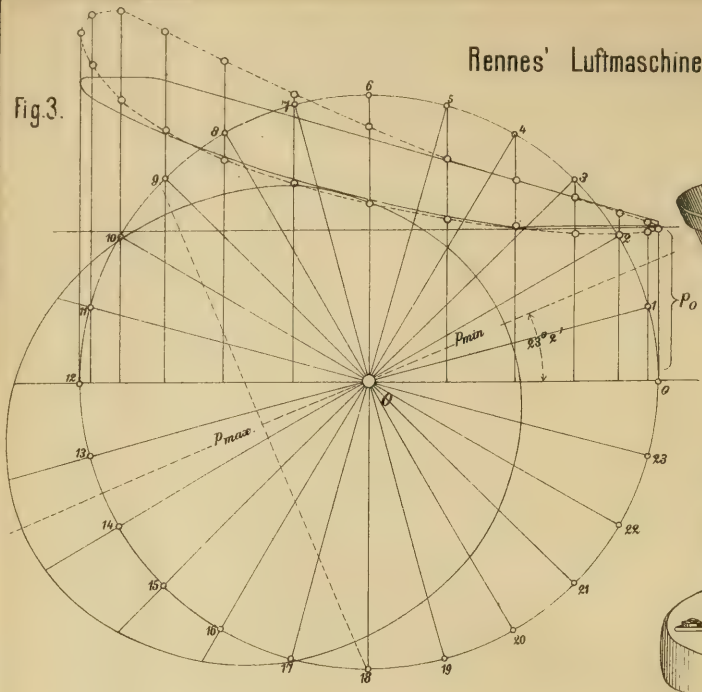


Fig.2.

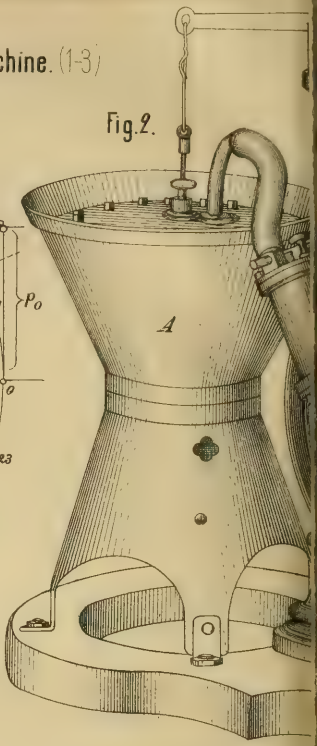
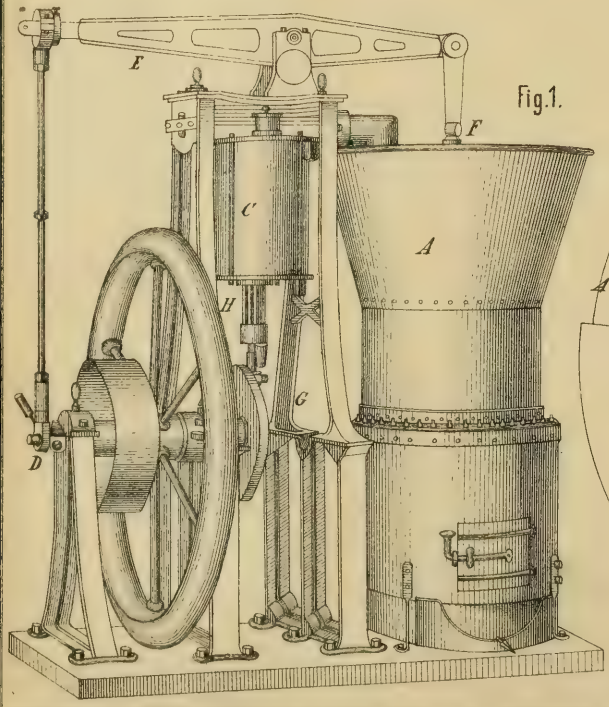
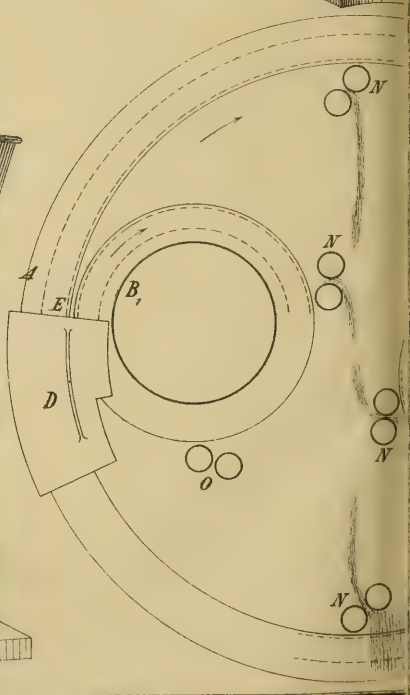
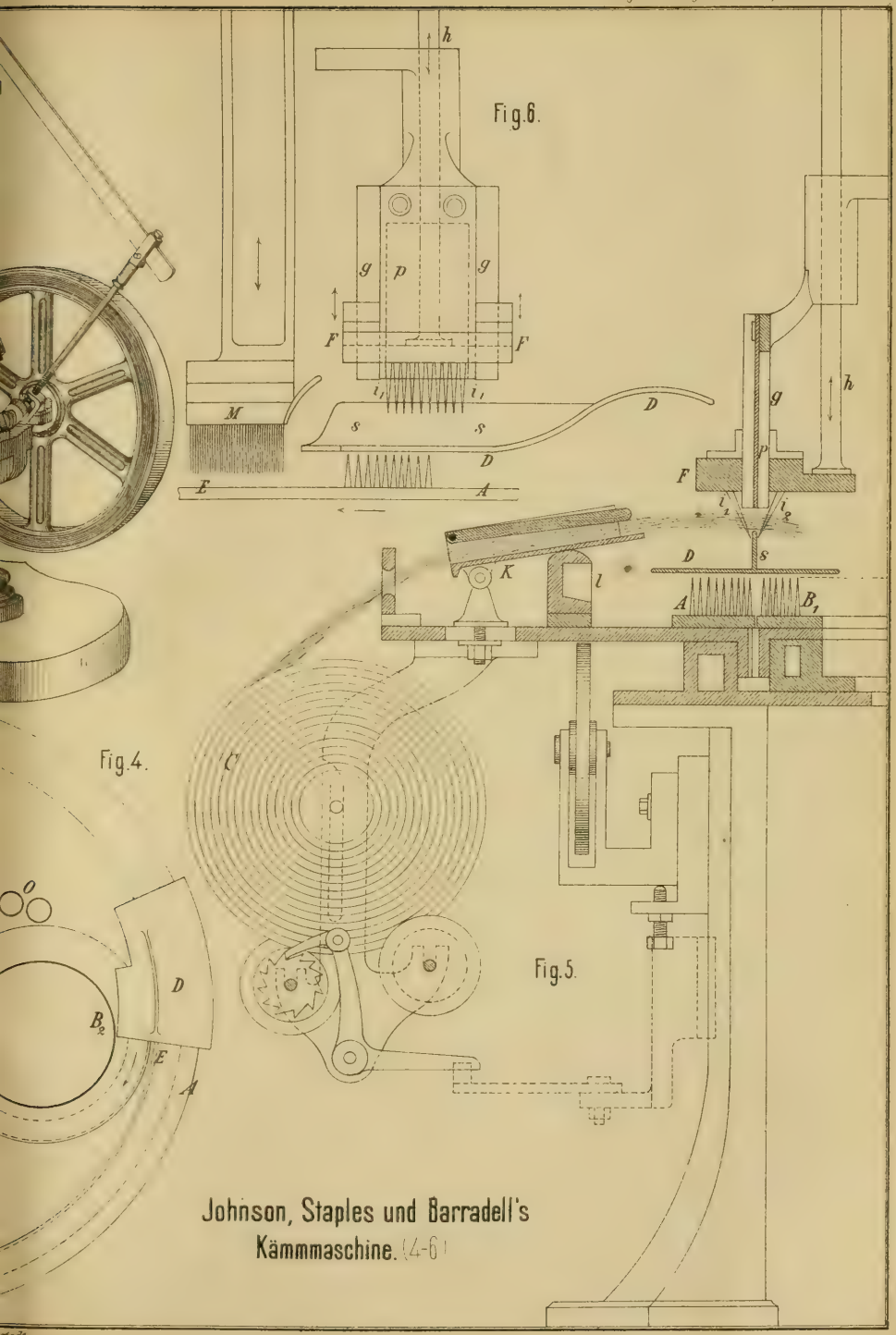


Fig.1.





Lith. Anst. v. F.



Johnson, Staples und Barradell's Kämmmaschine. (4-6)

Hastie's Wassermotor mit Hubregulir

(1–5)

Fig. 1.

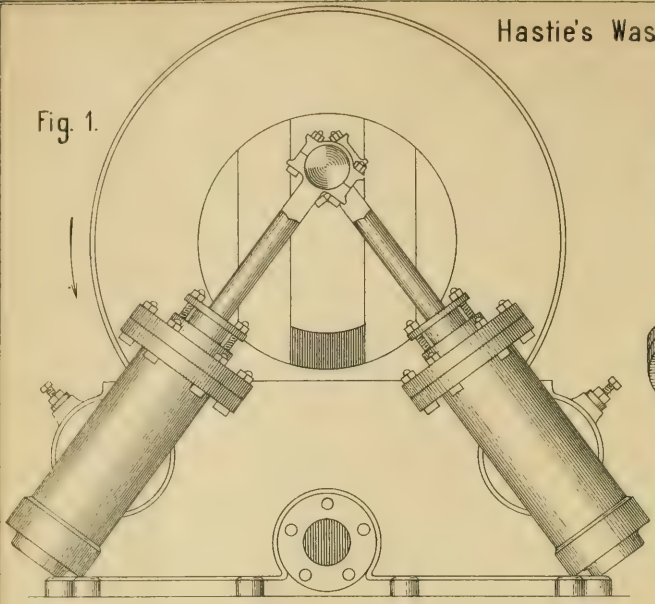
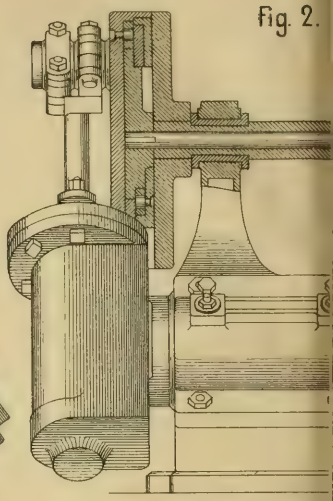


Fig. 2.



Jackson'sche Wendevorricl

Fig. 7.

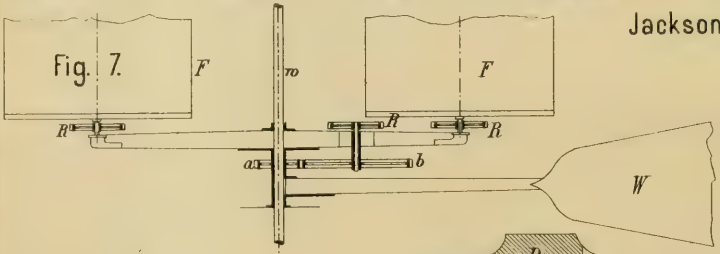


Fig. 8.

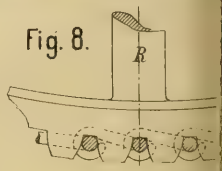
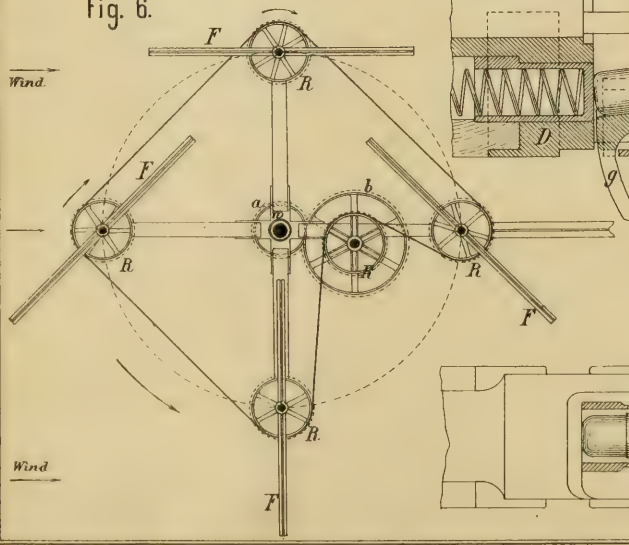
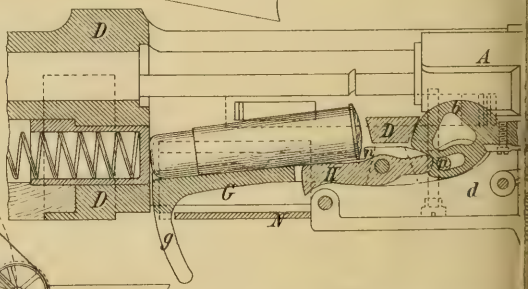


Fig. 6.





F. v. Dreyse's Repetirgewehr

(10 u 11)

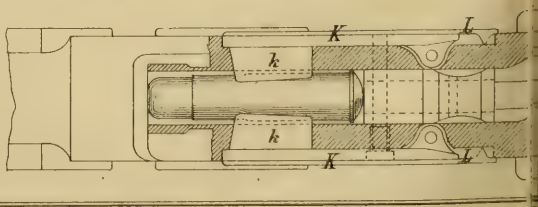
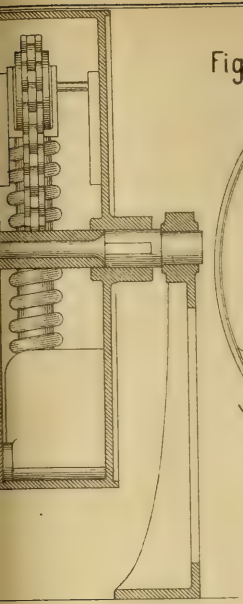


Fig. 3.



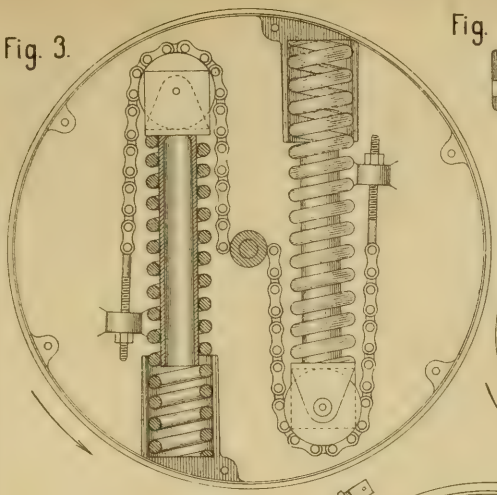


Fig. 4.

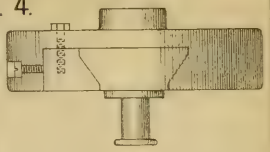
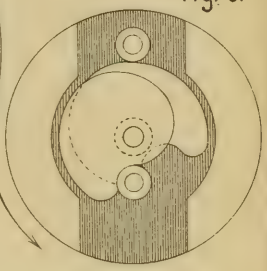


Fig. 5.



für horizontale Windräder. (6-9)

Fig. 9.

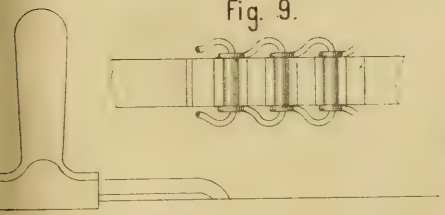


Fig. 10.

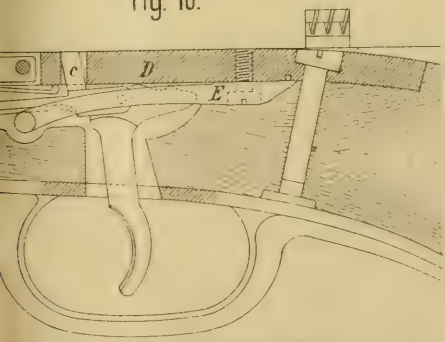


Fig. 11.

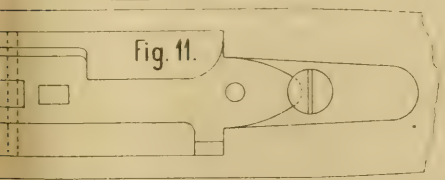


Fig. 12.

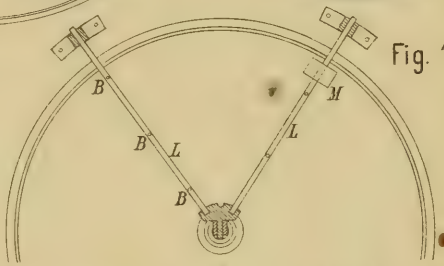
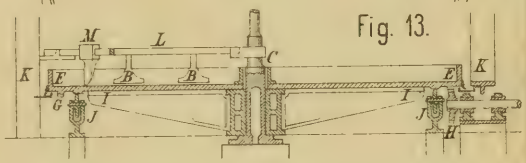


Fig. 13.



Pease, Jones und Walsh's rotirende Zersetzungspfanne. (12-15)

Fig. 14.

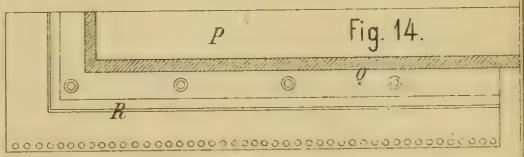
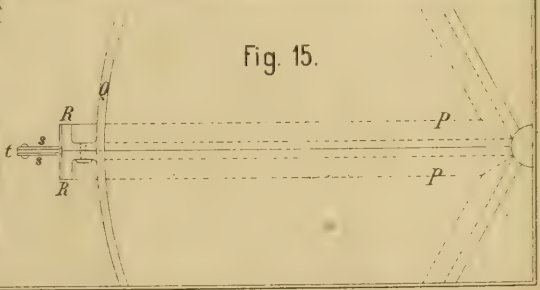


Fig. 15.



Lecroux's Emaillirofen. (5 u. 6)

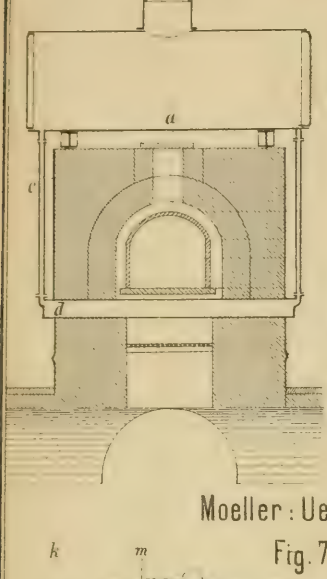


Fig. 5.

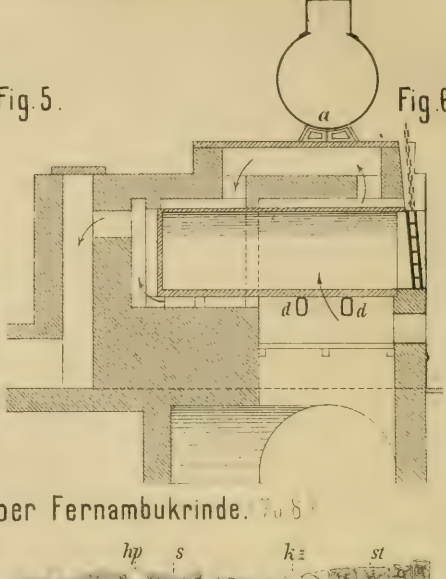
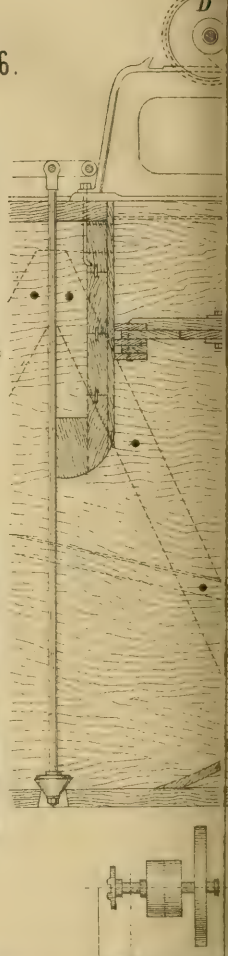
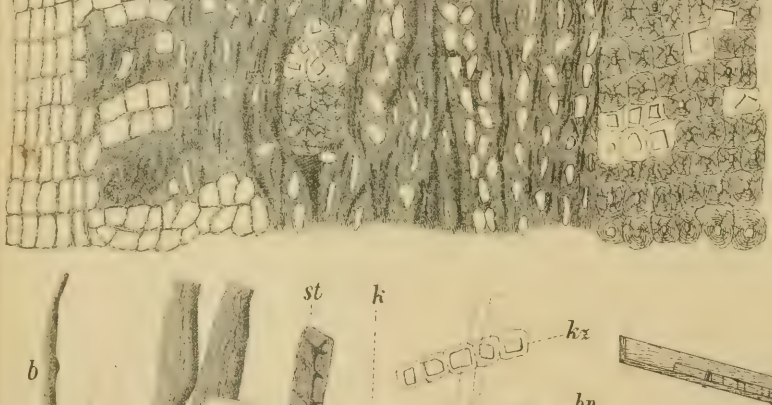


Fig. 6.



Moeller: Ueber Fernambukrinde. (7 u. 8)

Fig. 7.



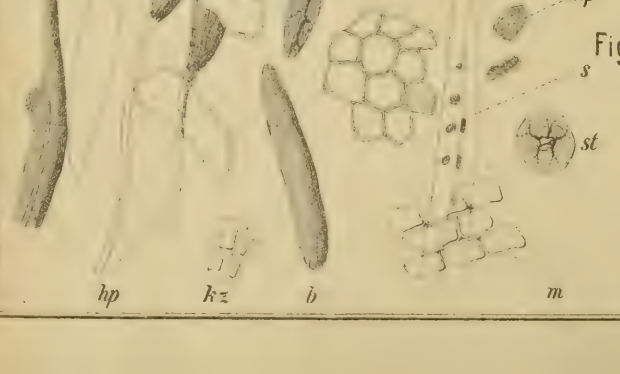
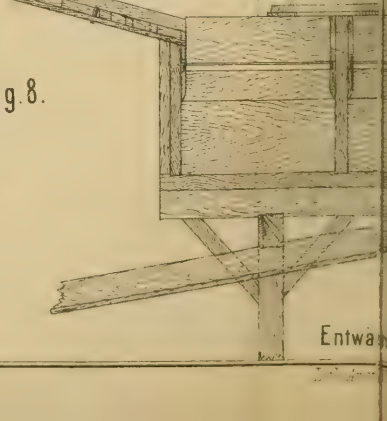


Fig. 8.



Entwa

Neuerburg's Neuerungen an Kohlen-Setzmaschinen (1–4)

Bewegungsmechanismus für Kolben. (1 u. 2.)

Fig. 3.

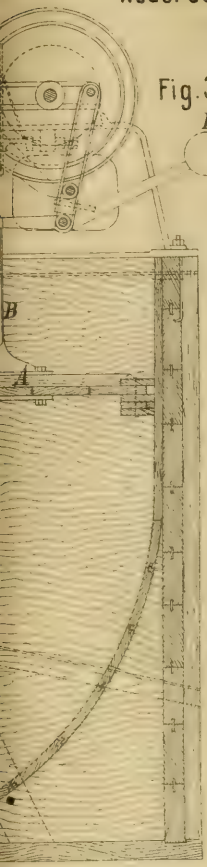
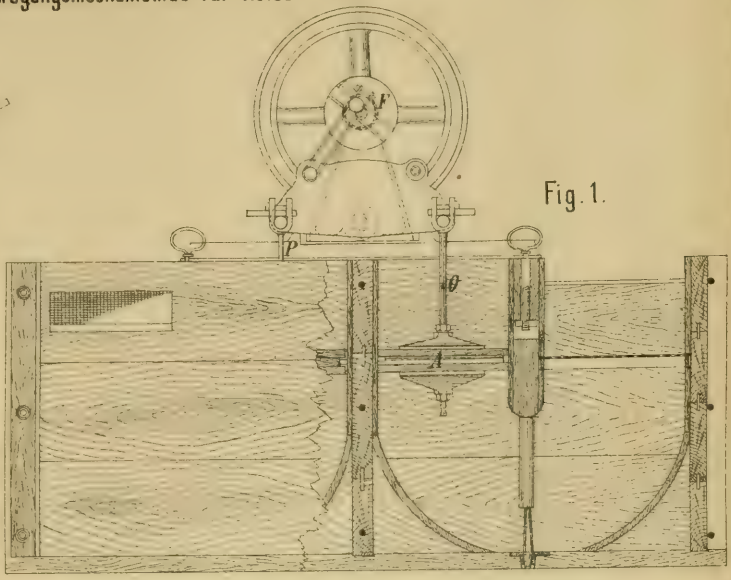


Fig. 1.



Kolben-Geradführung.

Fig. 2.

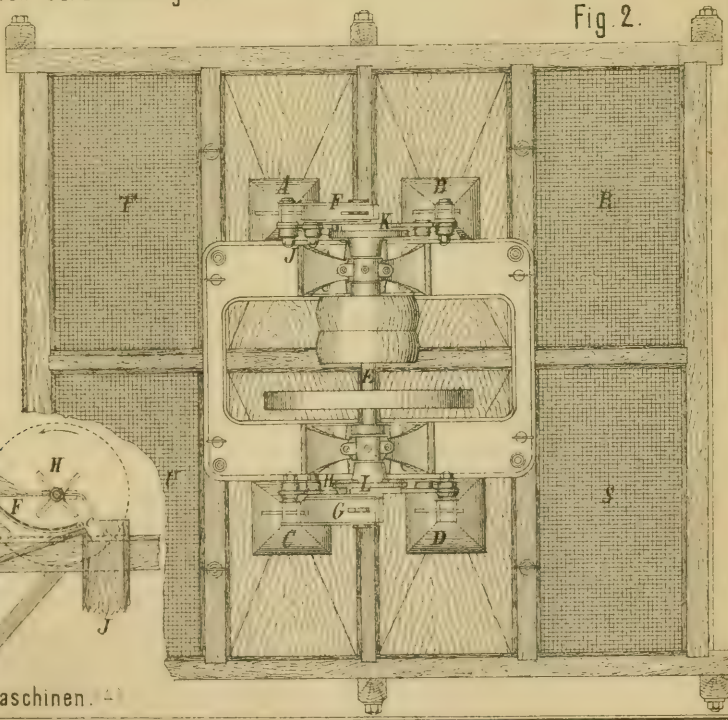
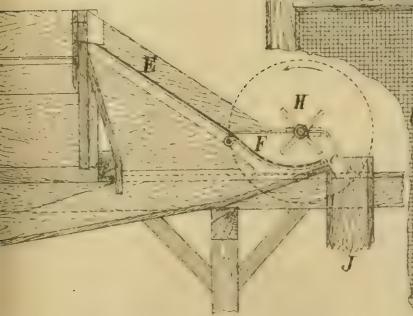


Fig. 4.



ung an Feinkohlen-Setzmaschinen. (3–4)

Bonnefin's Filtrirapparat. (8 u. 9)

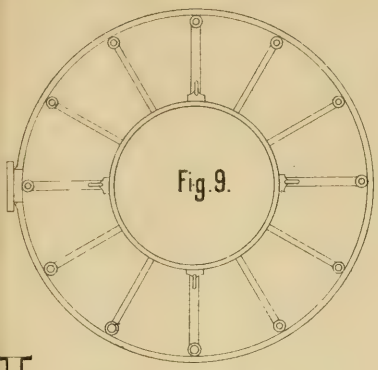


Fig. 9.

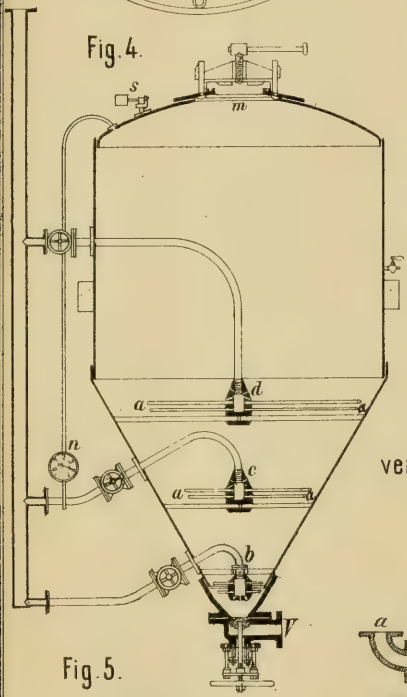


Fig. 4.

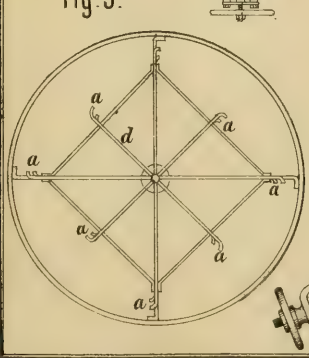


Fig. 5.

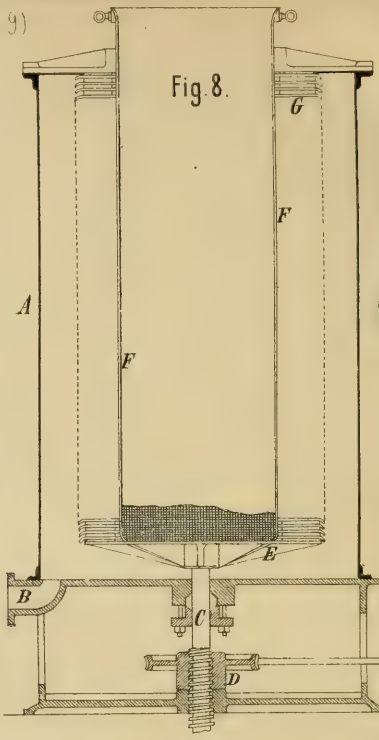
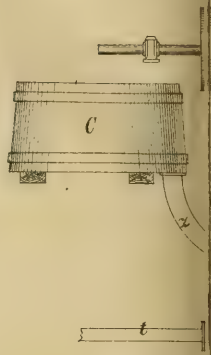


Fig. 8.

Krupski's Maisc



Avenarius' verbesserter Henze'scher Dämpfer. (4–7)

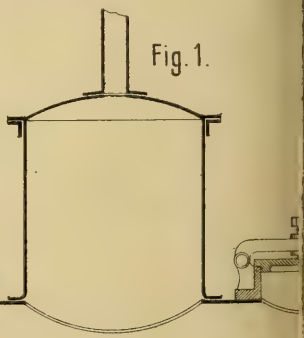
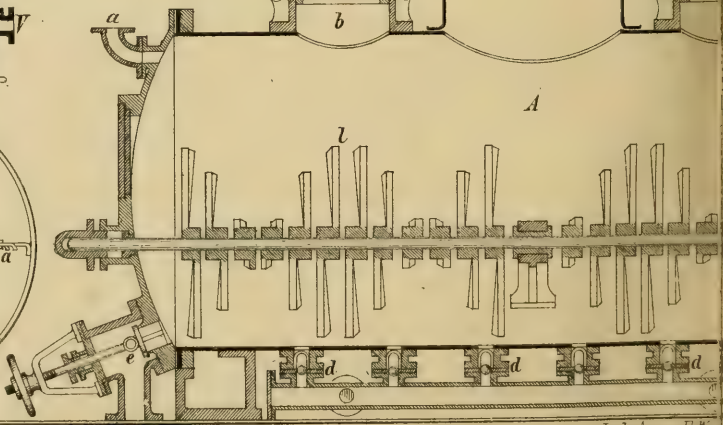


Fig. 1.



Lith. Anst. v. F. Ku

hinen für Spiritusfabrikation. (1-7)

pparat. (3)

Fig. 3.

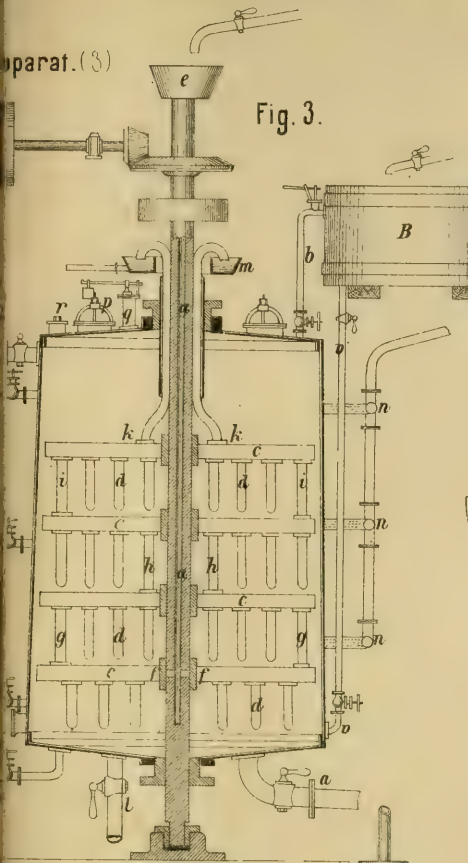


Fig. 6.

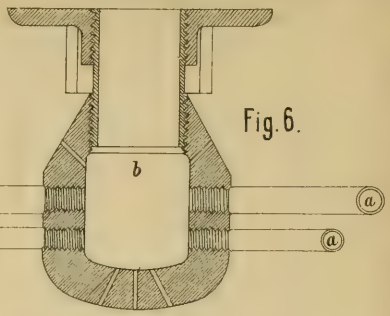
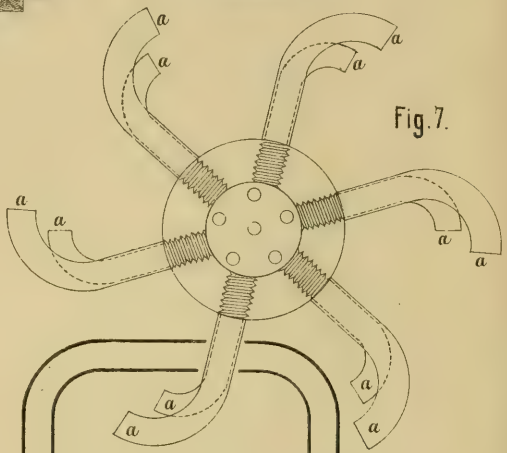
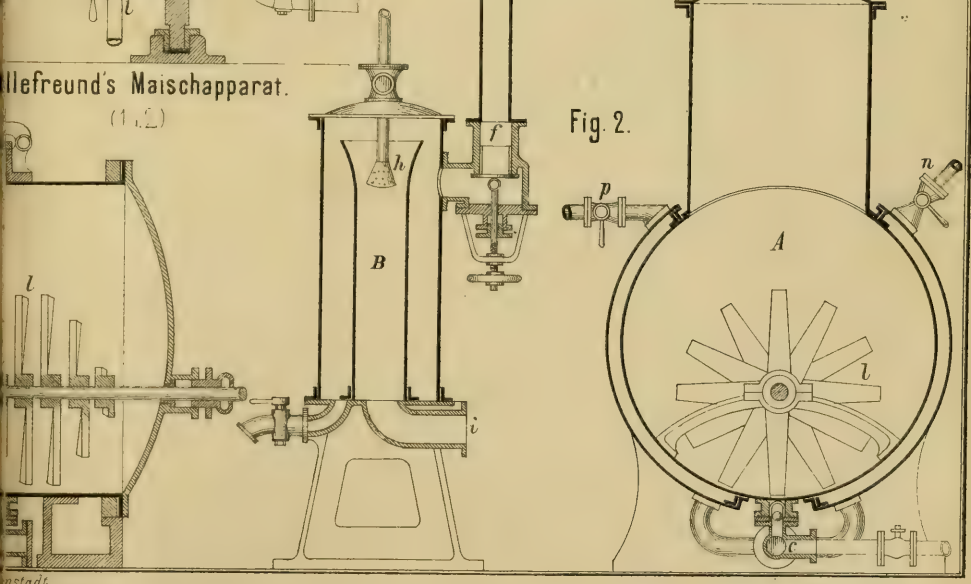


Fig. 7.



llefreund's Maischapparat.
(1, 2)

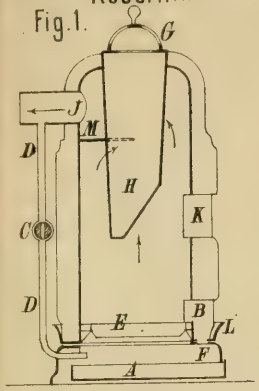
Fig. 2.



nstadt

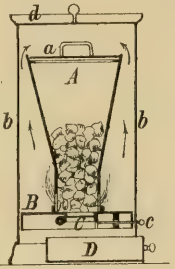
Robert.(1)

Fig.1.



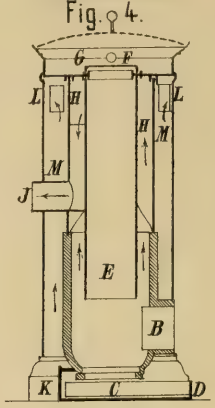
Vallée.(3)

Fig.3.

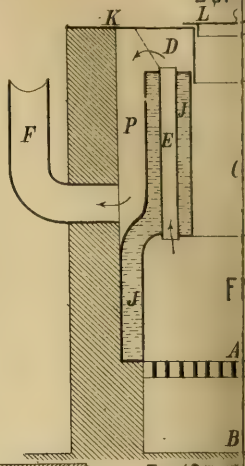


Delaroche.(4)

Fig. 4.



Ber



Steel und Garland.(14 u.15)

Fig.14.

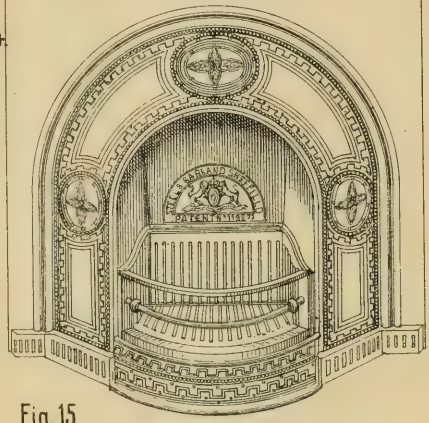


Fig.15.

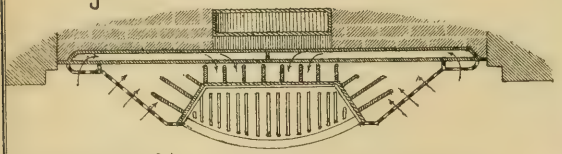
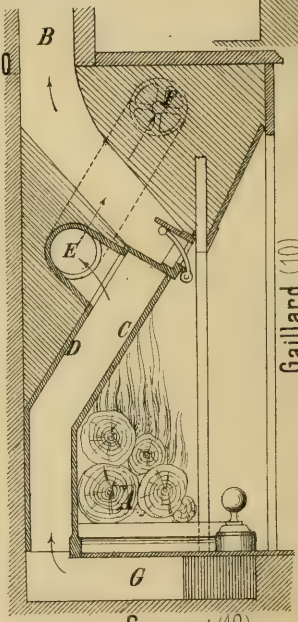


Fig.10



Gaillard.(10)

Grossot.(12)

Fig.19.

Fig. 18. H

Vieilliard. (8)

Fig.8.

Giraudeau.(11)

Fig.11.

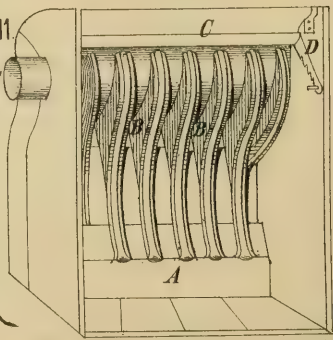


Fig.12.

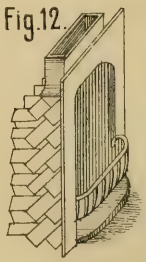
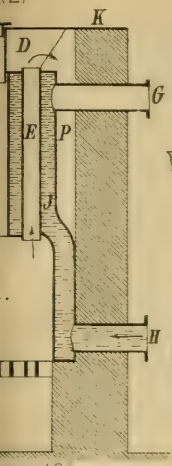


Fig. 20. G

Fig.13. Wellenplatte.(13)

Heizung und Lüftung geschlossener

(2)



au. (19)

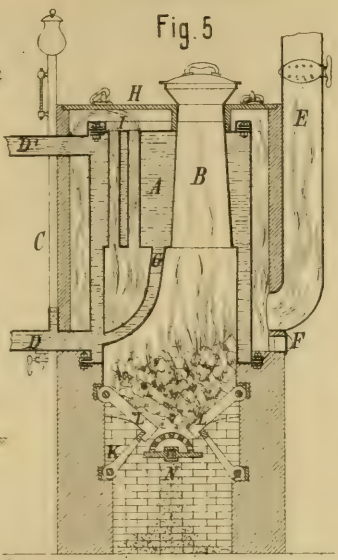
ppchen. (19)

sot. (20)

ne. (Taf. 16–17)

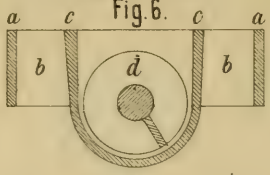
Carnaire. (5)

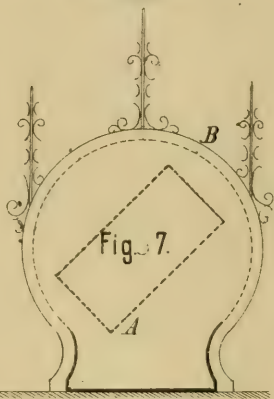
Fig. 5



„The Helix." (6)

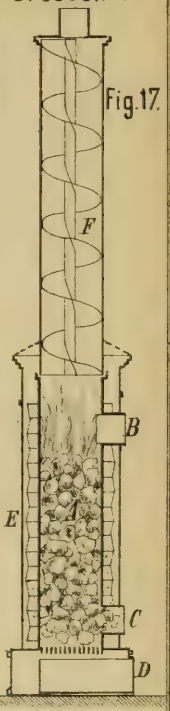
Fig. 6.





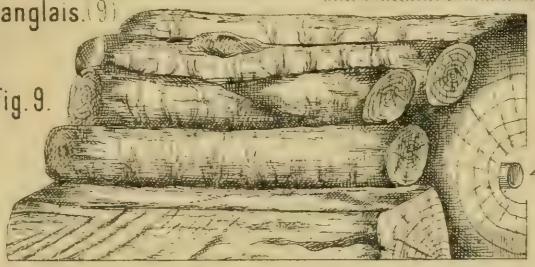
Grossot. (17)

Fig. 17.



Langlais. (9)

Fig. 9.



Thierry. (16 u. 21)

Fig. 16.

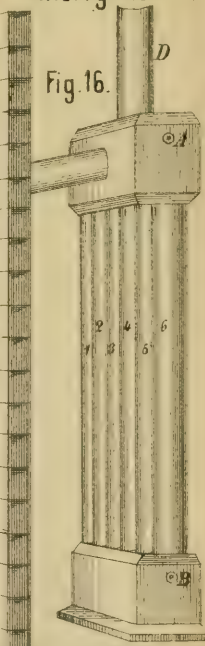
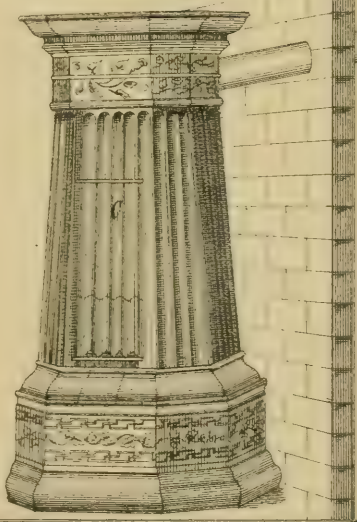


Fig. 21.



E. Wirtz, Darmstadt.

Thierry.

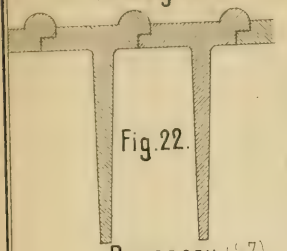


Fig. 22.

Réveilhac. (23 u. 24)

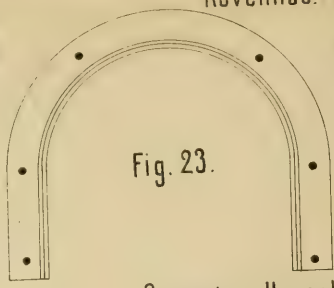


Fig. 23.

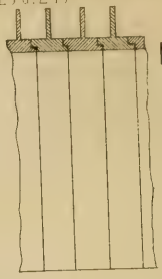
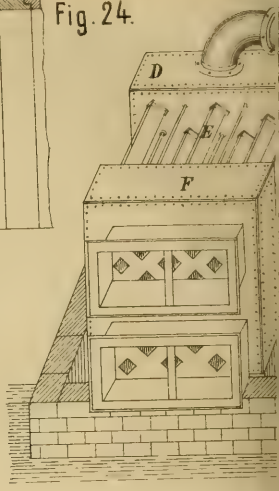


Fig. 24.



Rousseau. (27)

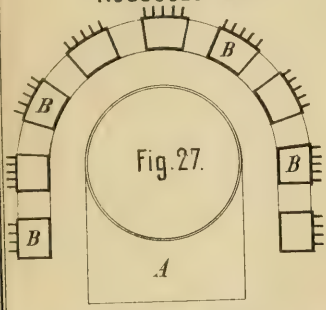


Fig. 27.

Geneste u. Herscher. (28)

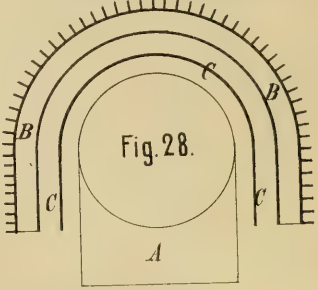
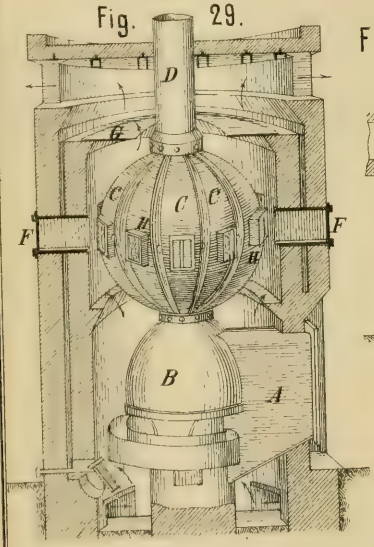


Fig. 28.

Gaillard und

Fig. 29.



Flavitzky. (35 u. 36)

Fig. 35.

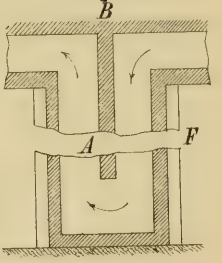


Fig. 32.

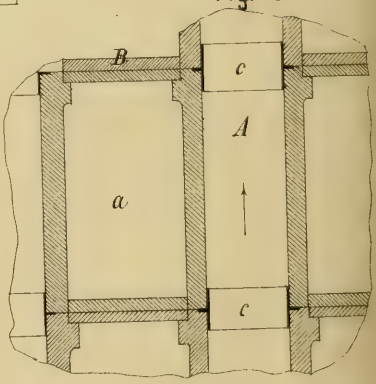
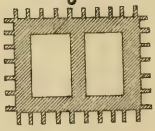


Fig. 34.

Fig. 36.



D'Hamelincourt. (40)

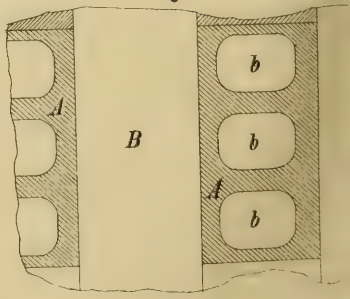


Fig. 30. Mathian. (29 u. 30)

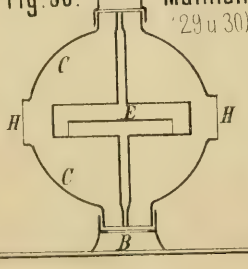
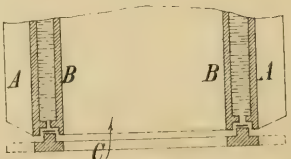


Fig. 40.



Heizung und Lü

25. Milhomme.

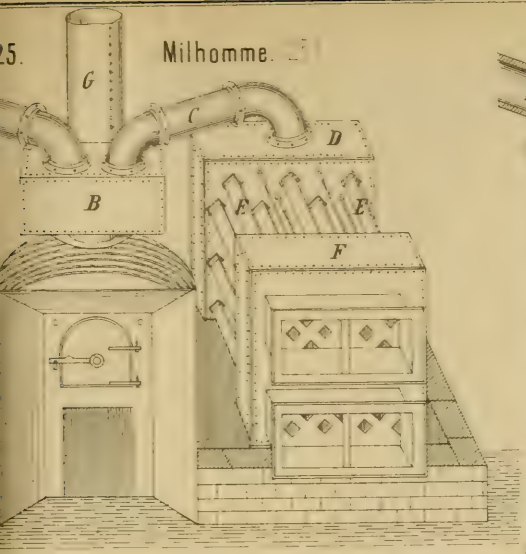
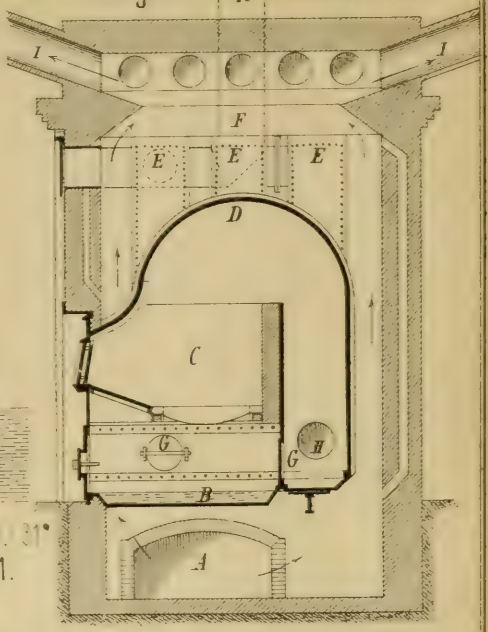


Fig. 26. Nicora.



llot.

Rosser und Russel.

Fig. 33.

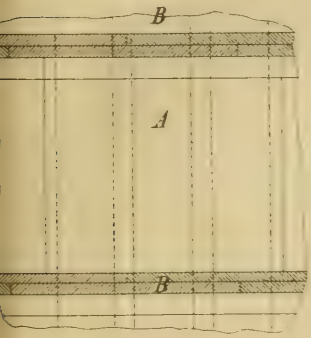
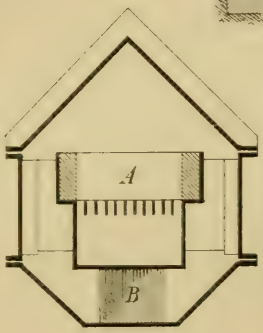


Fig. 31.



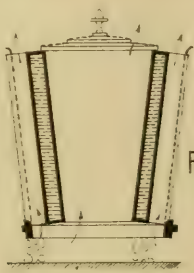
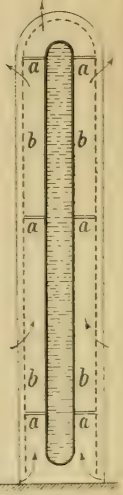


Fig. 42.

Rosser.

Fig. 41.



Zani.

Gaillard.

Fig. 37.

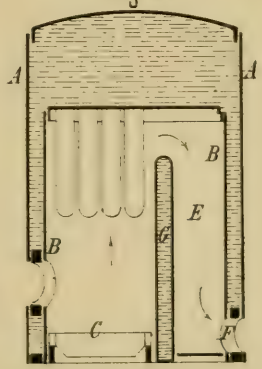


Fig. 38.

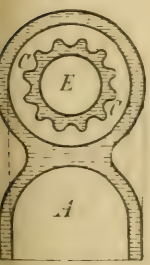
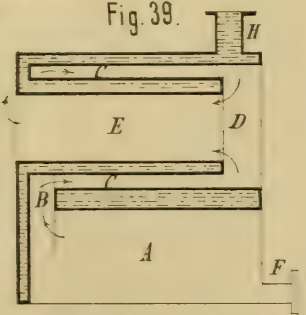


Fig. 39.



g geschlossener Räume.

Zink

Fig.5.

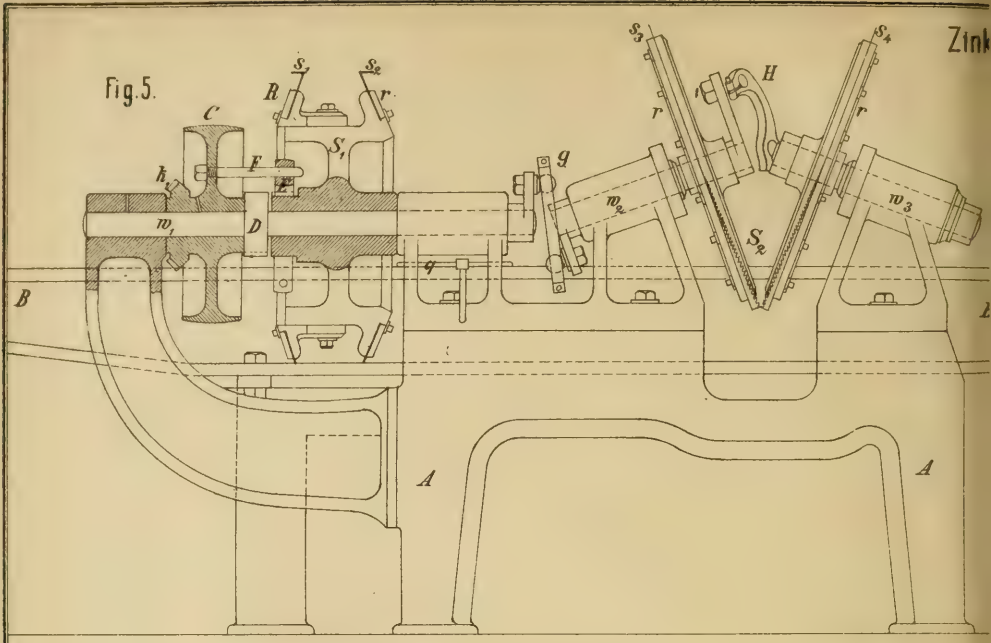


Fig.6.

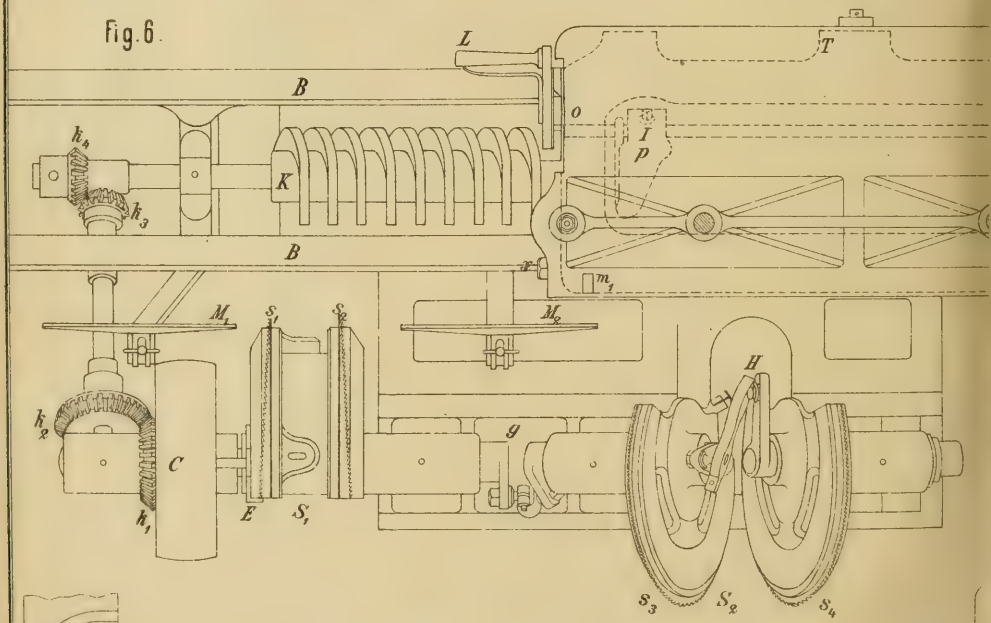


Fig.8.

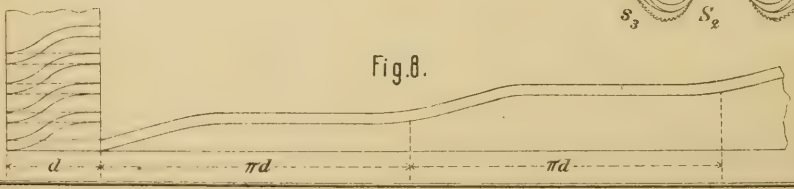
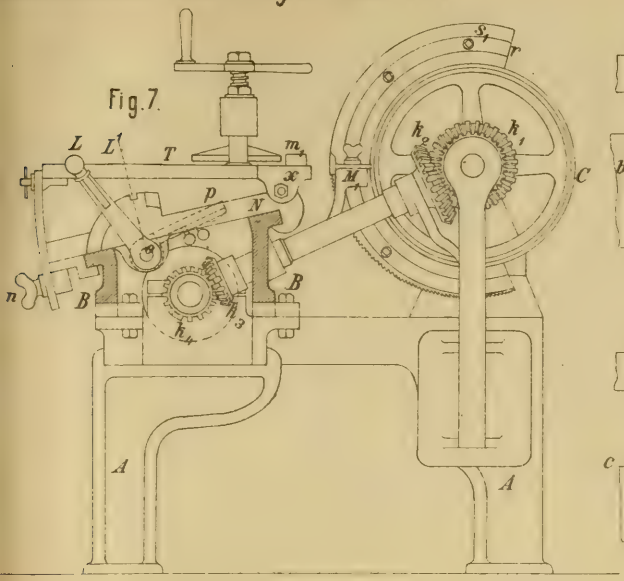


Fig.9.

chneidmaschine von G. Roy in Wien. (1-9)



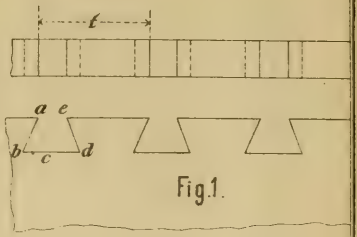


Fig.1.

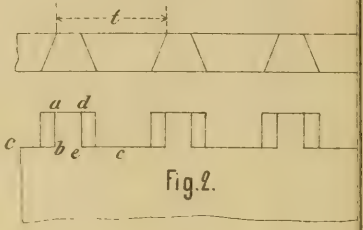


Fig.2.

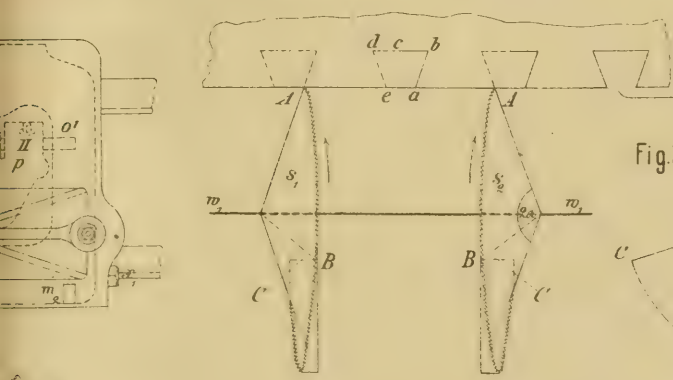


Fig.3.

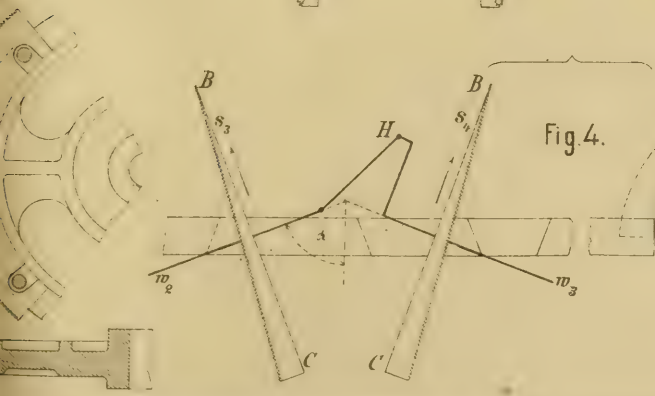
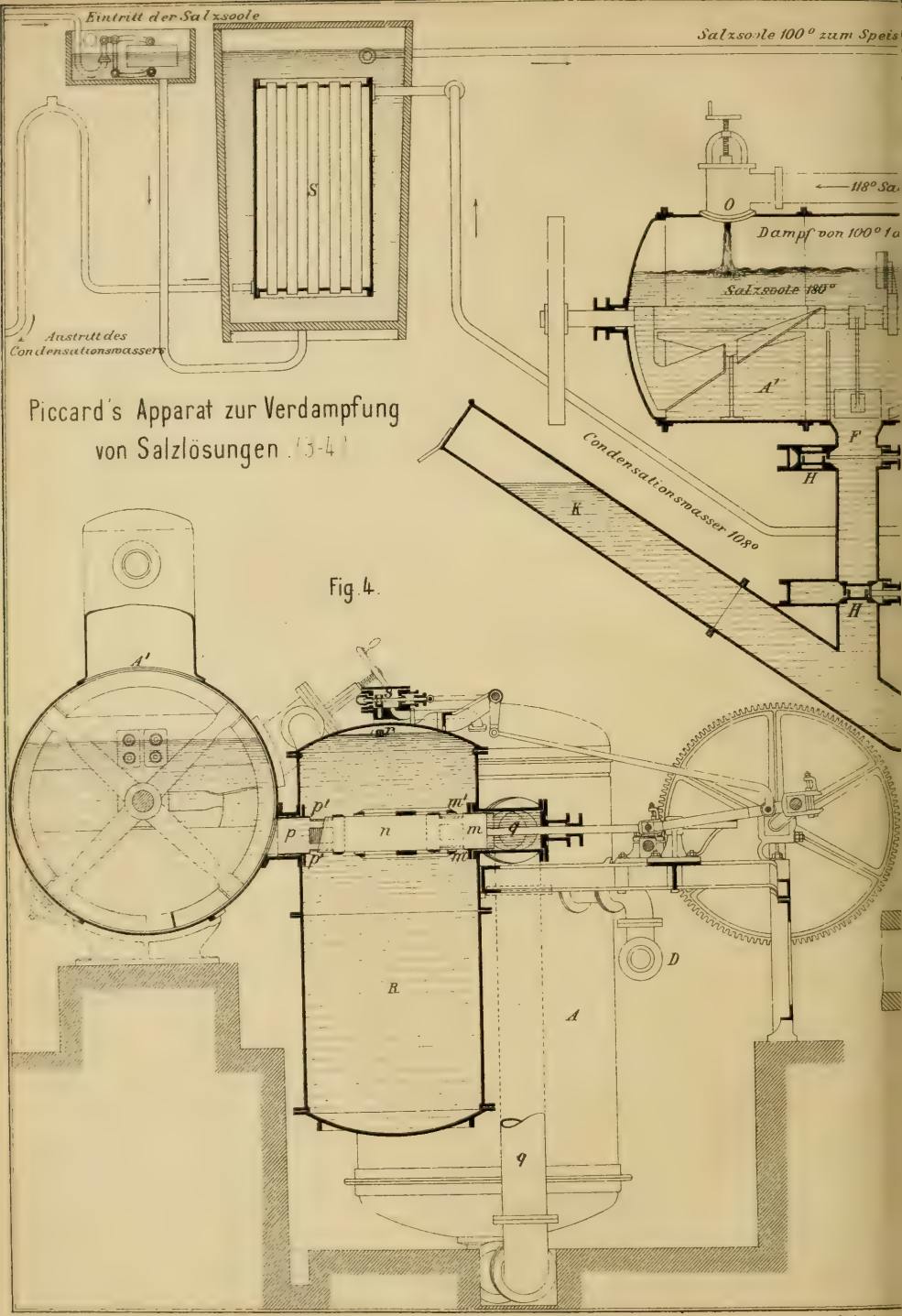


Fig.4.



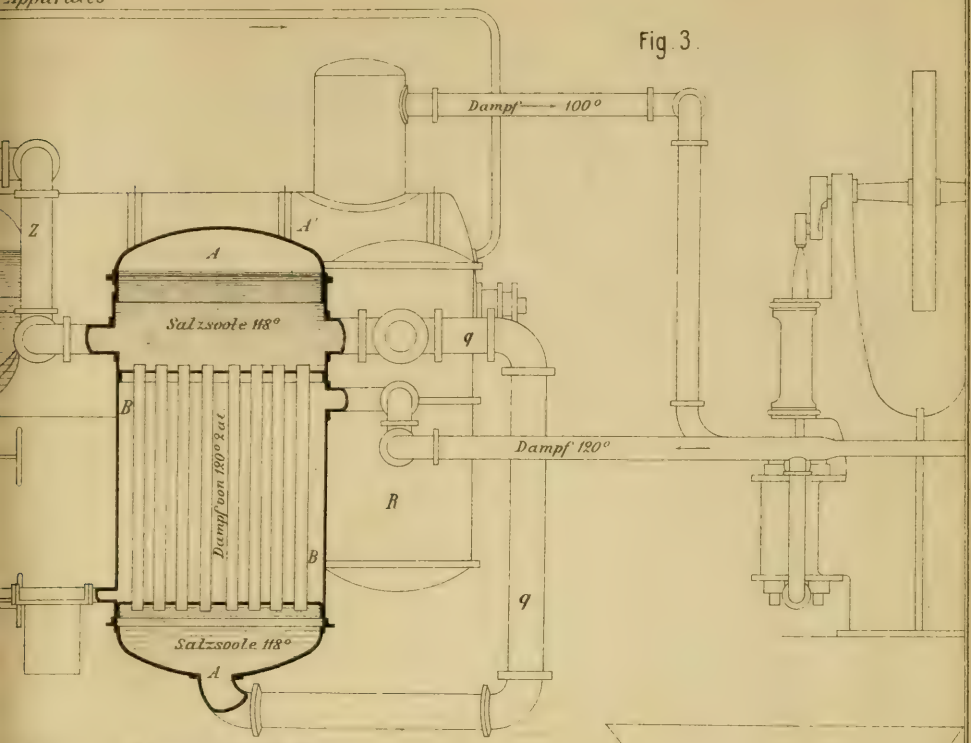
Piccard's Apparat zur Verdampfung von Salzlösungen. (3-4)

Fig. 4.

Lith. Anst.

Apparates

Fig. 3.



opkinson's Absperrventil für Dampfkessel

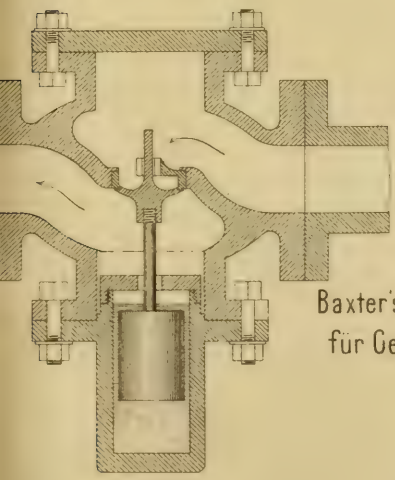
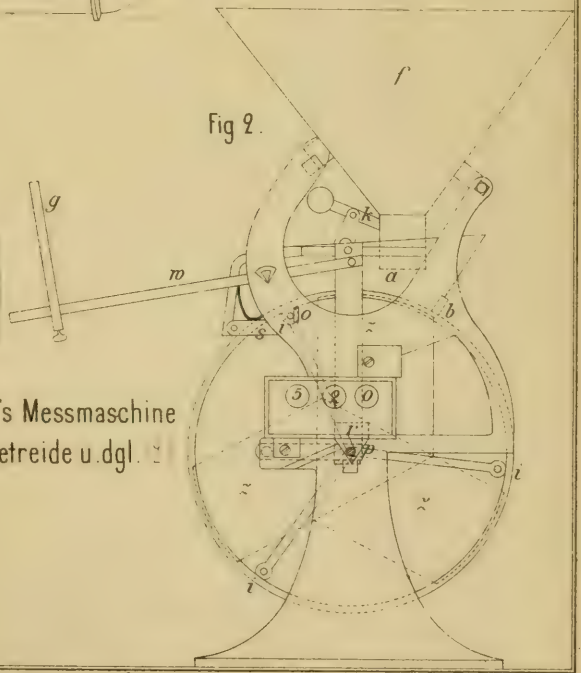


Fig. 1.

Fig 2.



Baxter's Messmaschine für Getreide u. dgl.

Ventil-Dampfmaschine mit Präcisions-Steuerung, Patent A. Knoevenagel.

(1-7)

Fig. 1.

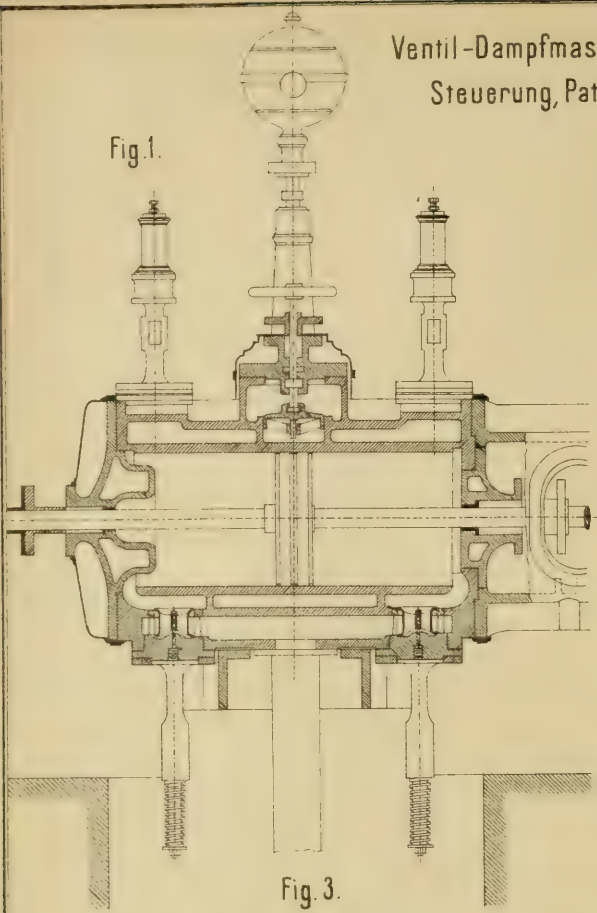


Fig. 2.

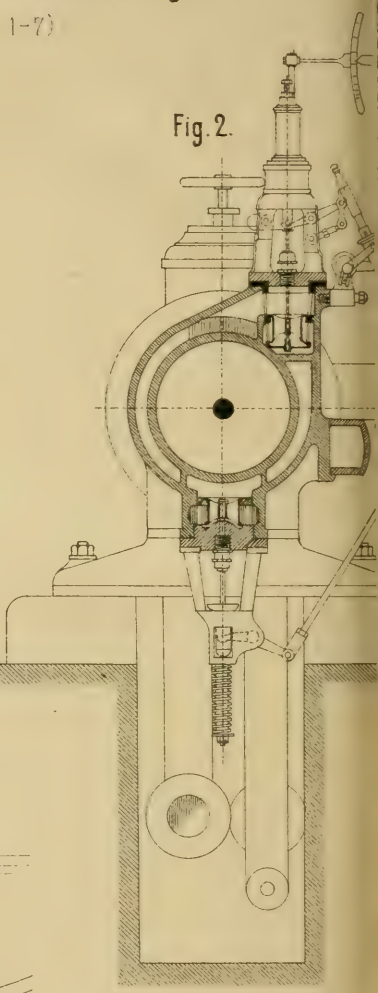
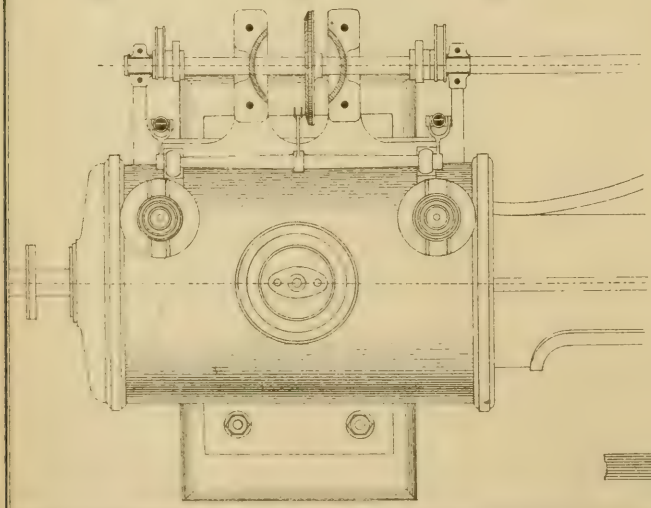
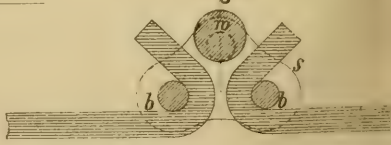


Fig. 3.



Jorissen's Rie

Fig. 8.



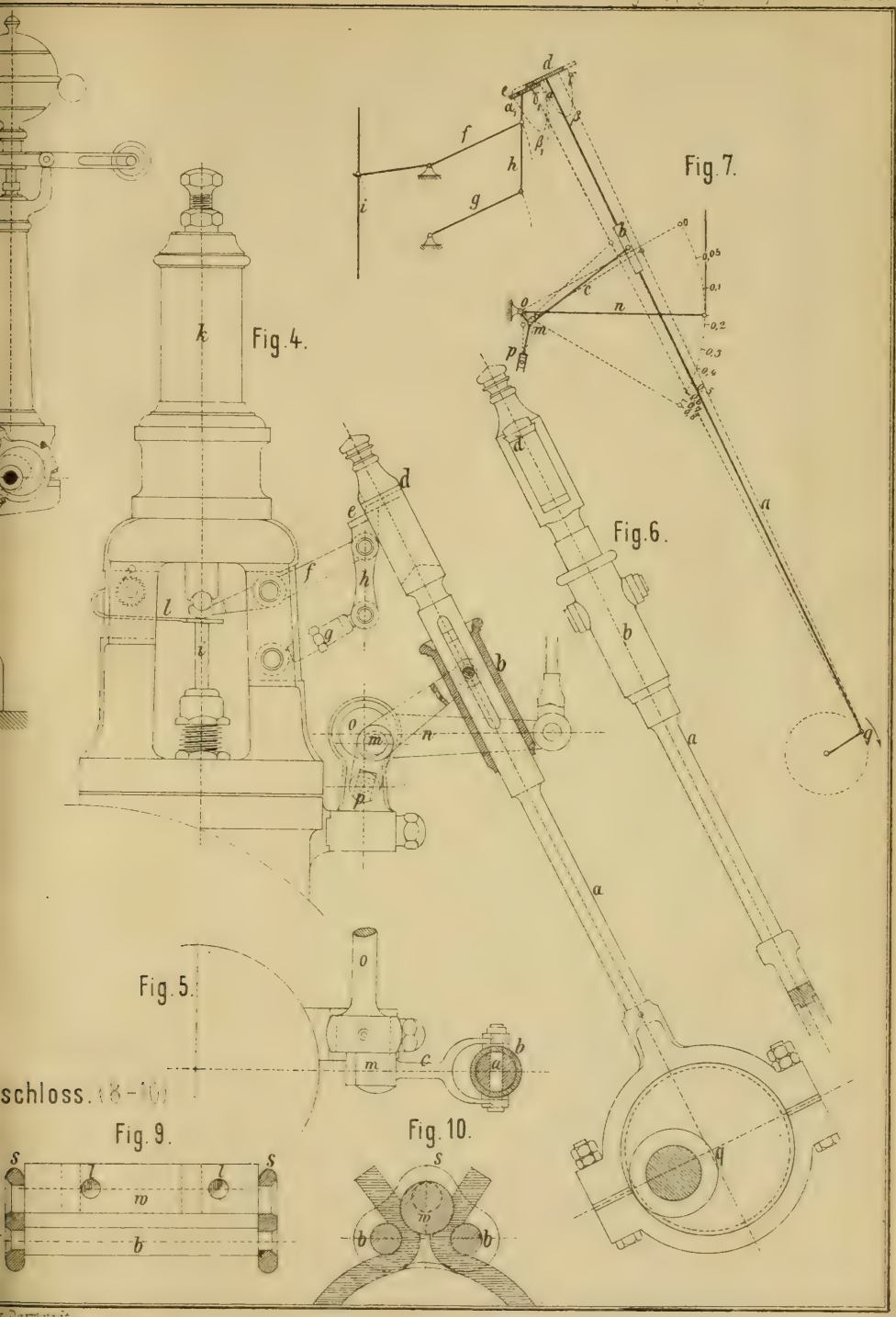


Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 9.
Fig. 10.
schloss.

L. Stark. (3 u. 4.) Metalltreibgurten. (3-2

Nehring. (15-

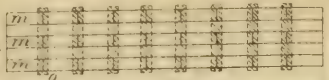
Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Sturmberg.

Fig. 15.

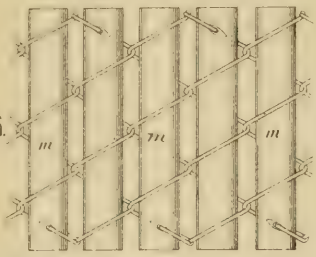


Zur Transmissio

Fig. 16.

Fig.

Altpeter u. Horst. (6-9.)



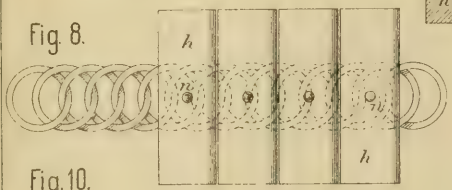
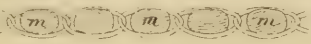


Fig. 6.

Fig. 7.



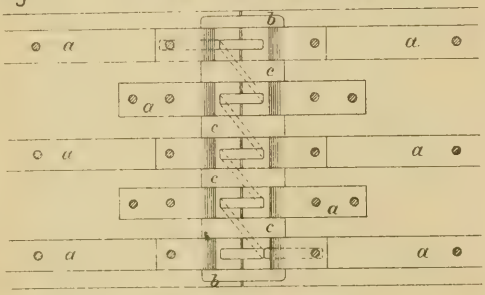
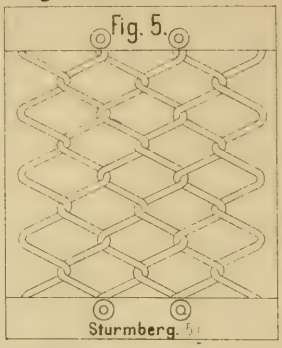


Fig. 9.

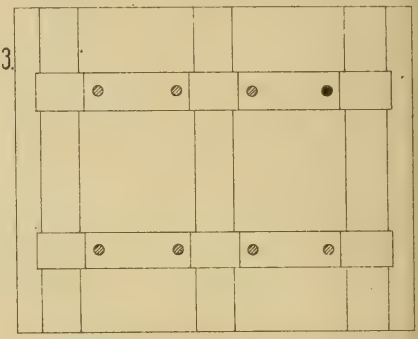
Fig. 13.

Fig. 8.

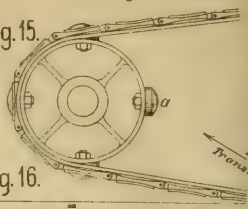
Fig. 10.



Fig



E. Pohl's Dampf- Läutewerk. (



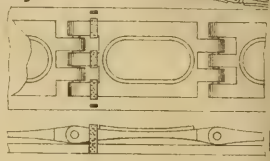


Fig. 2.

Schwartz. (10-14.)

Fig. 11.

Fig. 12.

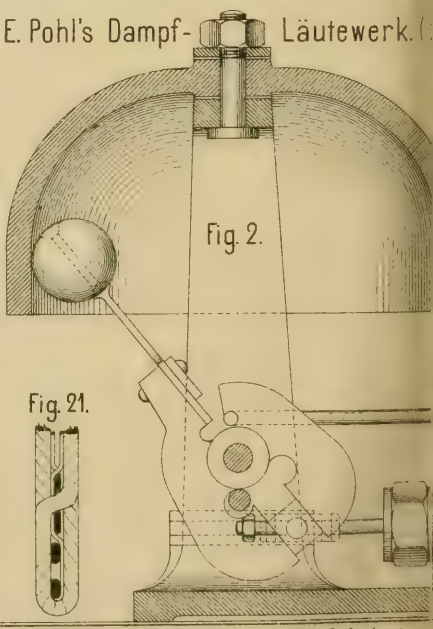


Fig. 18. Hurynowicz. (18-21.)

Fig. 19.

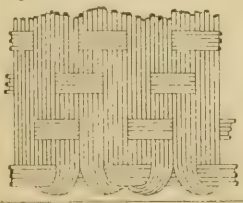


Fig. 20.

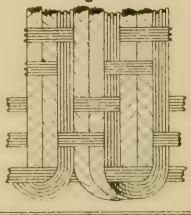
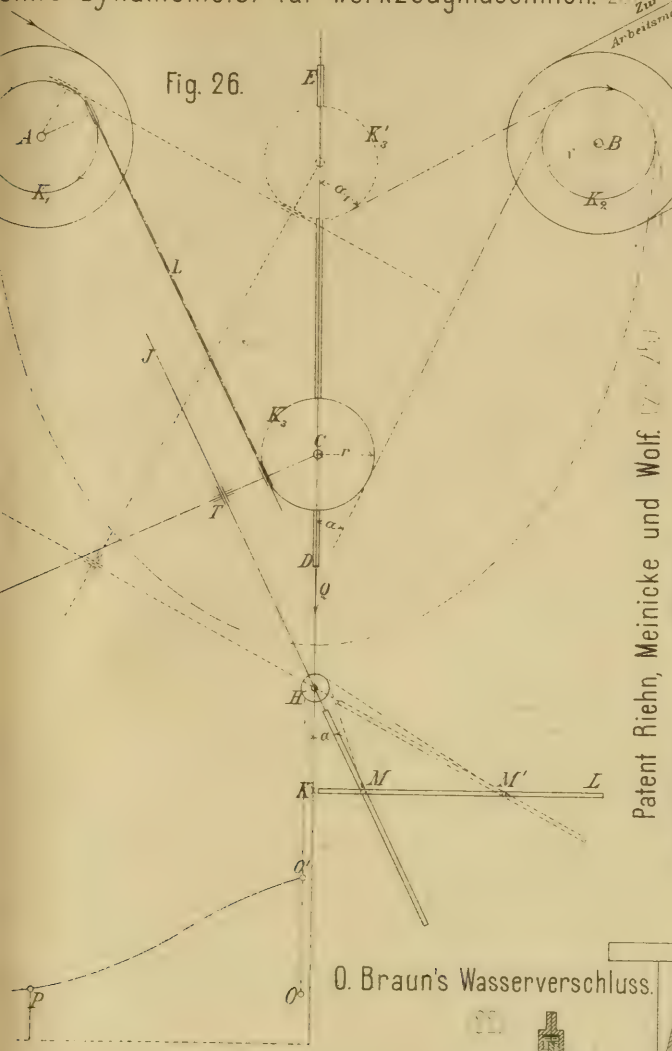


Fig. 21.

ohn's Dynamometer für Werkzeugmaschinen.

Fig. 26.



Pumpenventil.

Zur Arbeitsmaschine

Fig. 23.

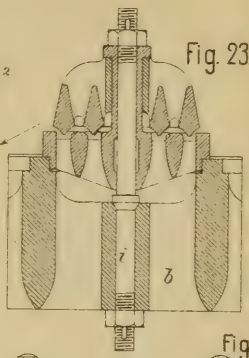
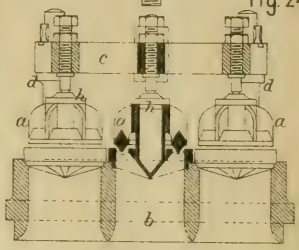
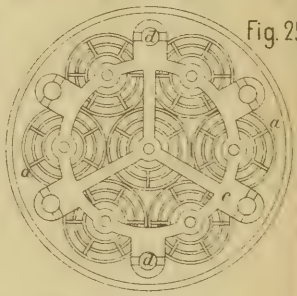


Fig. 24.



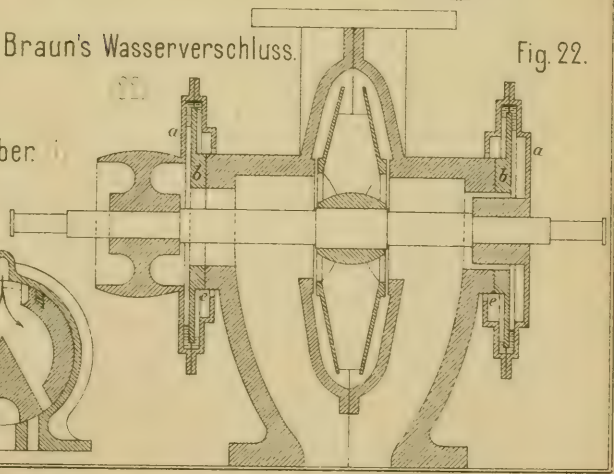
Patent Riehn, Meinicke und Wolf.

Fig. 25.



O. Braun's Wasserverschluss.

Fig. 22.



Mangold's Rundschieber.

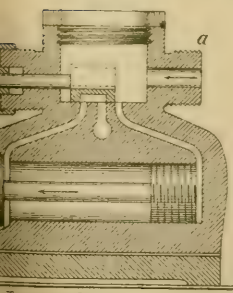
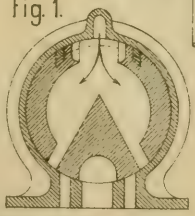


Fig. 1.



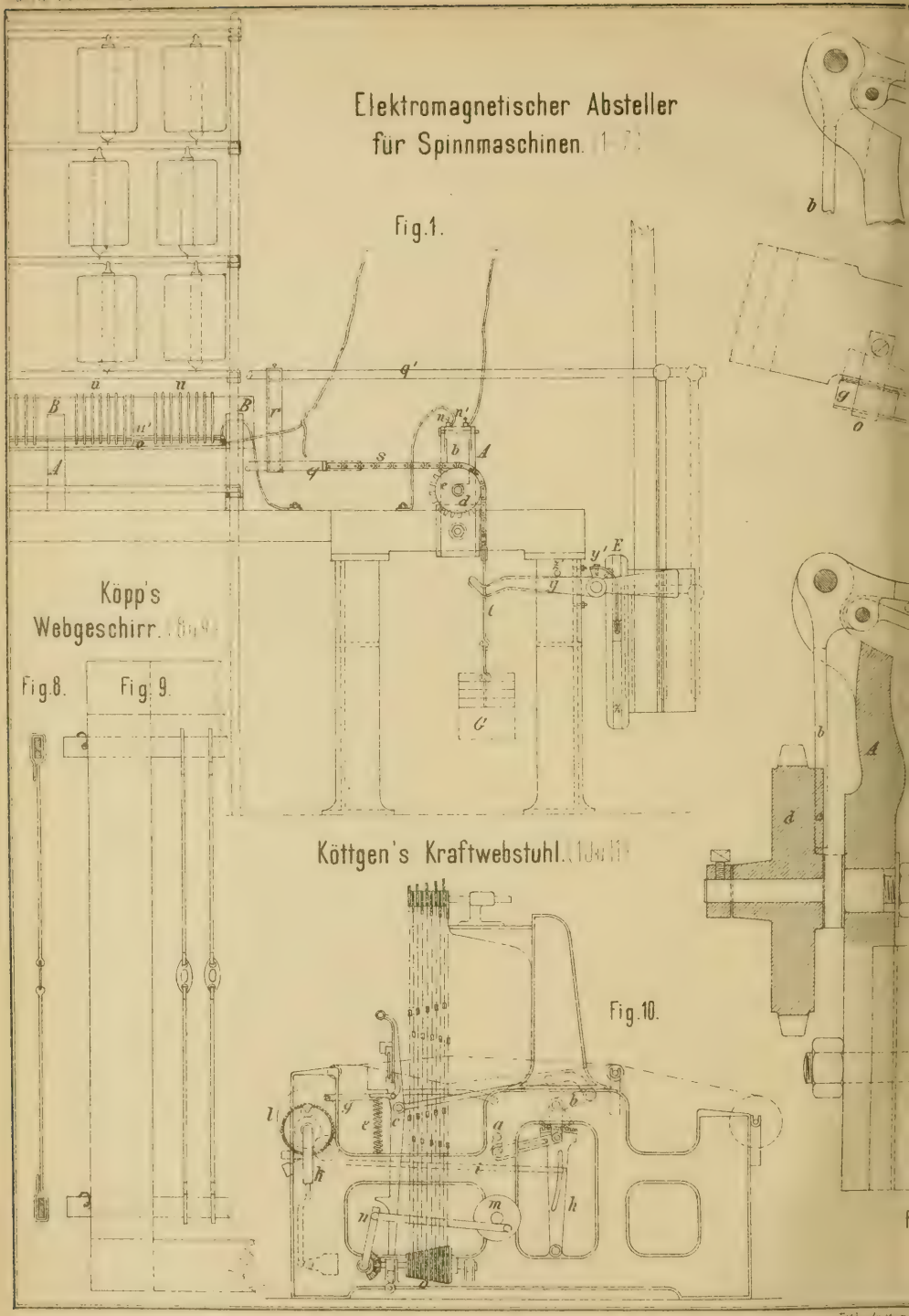

Elektromagnetischer Absteller
für Spinnmaschinen.
Fig.1.
Köpp's
Webgeschirr.
Fig.8.
Fig. 9.
Köttgen's Kraftwebstuhl.
Fig.10.

Fig. 4.

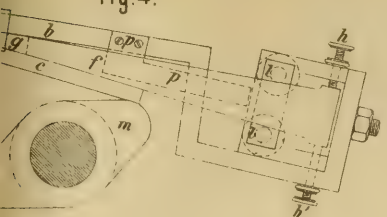


Fig. 5.

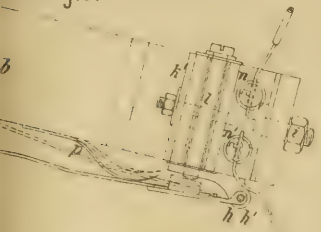


Fig. 3.

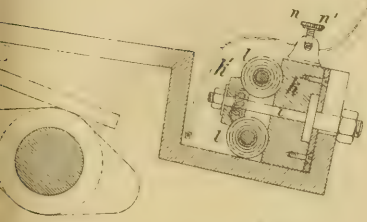


Fig. 2.

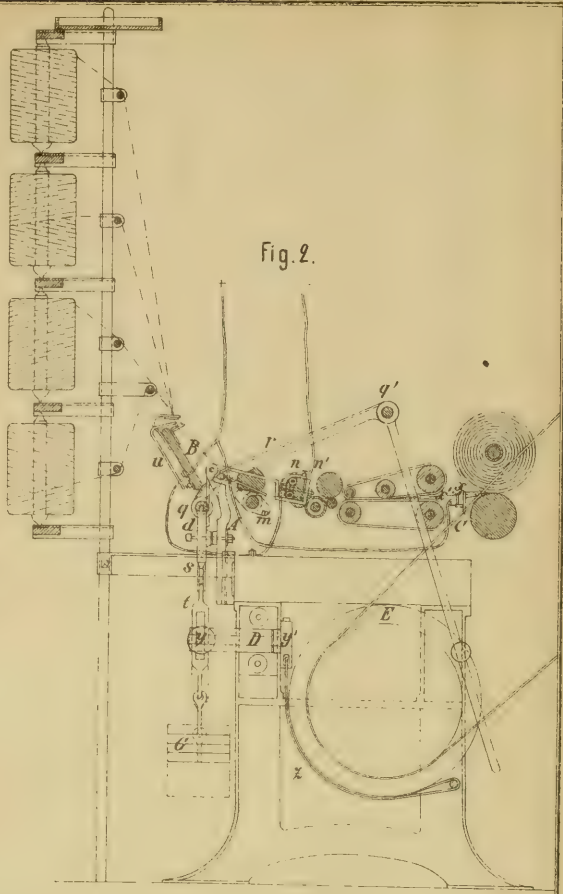


Fig. 6.

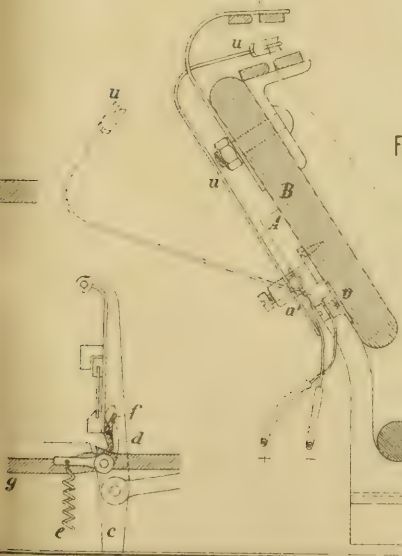


Fig. 7.

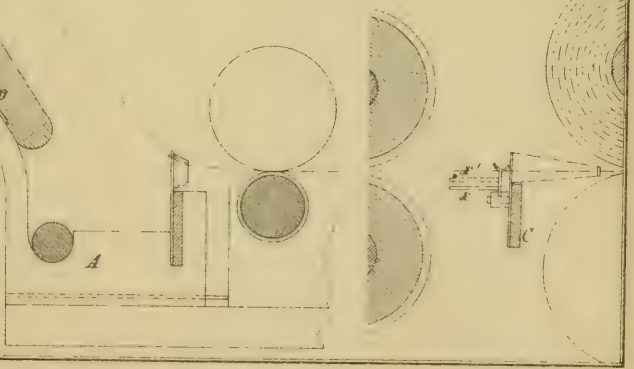
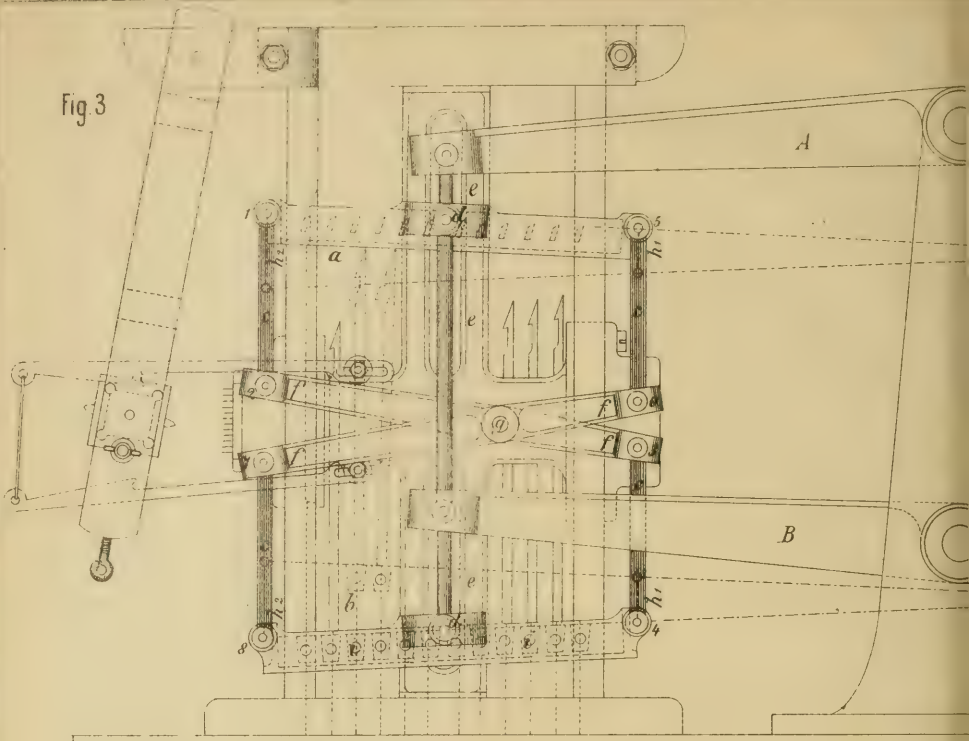


Fig. 3



Jacquardmaschine mit reinem Hoch- und Tieffach.

Patent der Sächsischen Webstuhlfabrik in Chemnitz. (1-4)

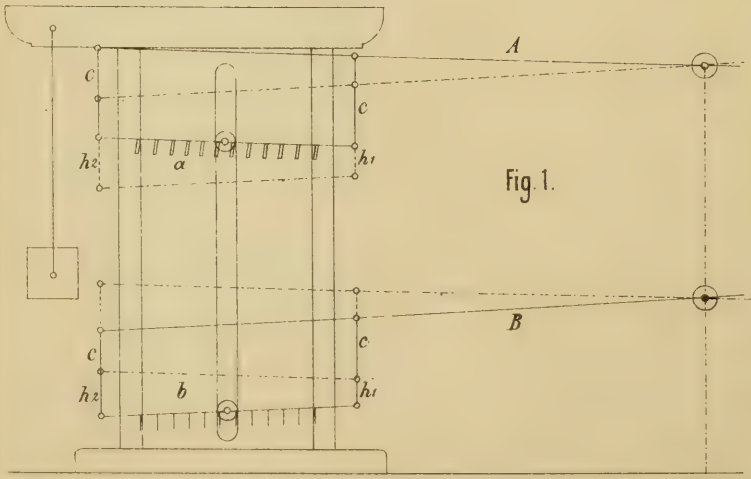
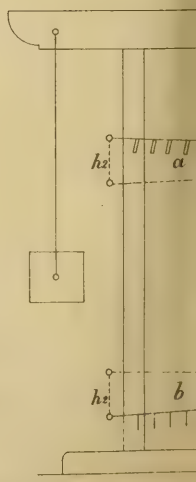
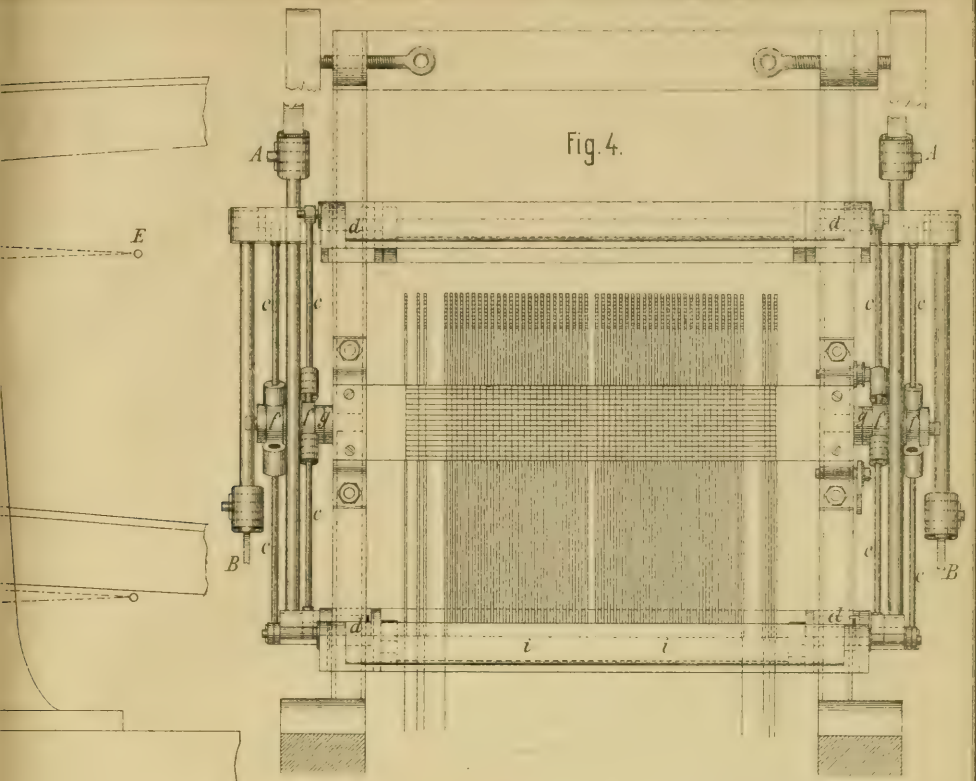


Fig. 1.





J. Hall's Kettenbaumbremse. (5-7.)

Fig. 6.

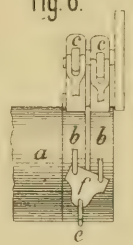


Fig. 7.

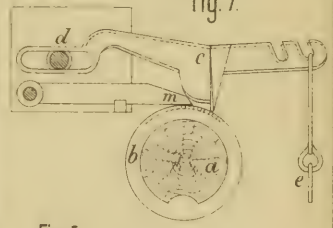
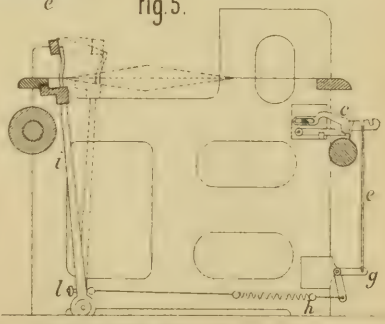


Fig. 5.



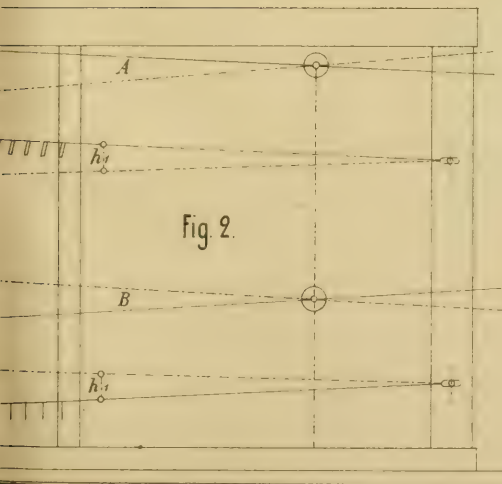


Fig. 2.

tz, Darmstadt.

Flechner's Raffinirherd und Röstofen mit Gasfeuerung. (1-14)

0,009 n. Gr.

Fig. 1.

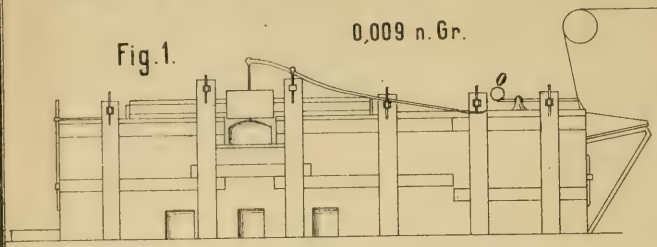


Fig. 2.

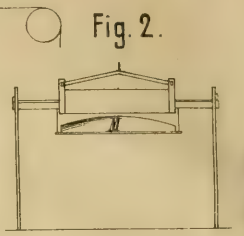


Fig. 3.

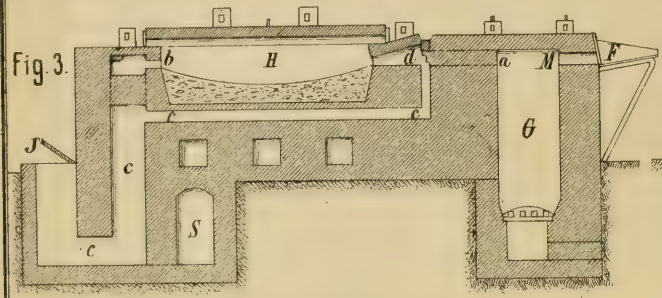


Fig. 4.

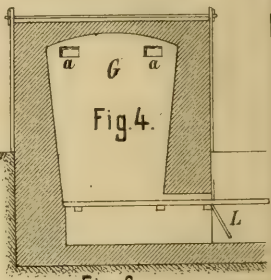


Fig. 5.

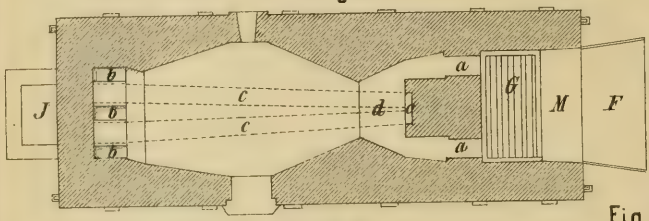


Fig. 6.

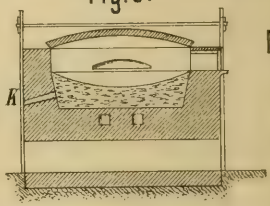


Fig. 7.

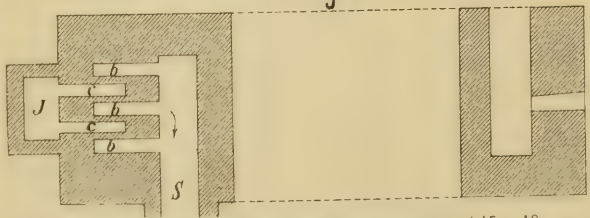
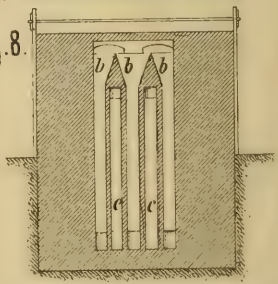
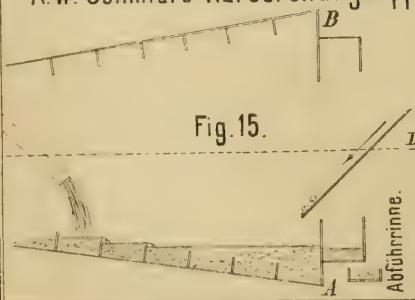


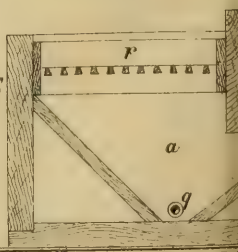
Fig. 8.



A.W. Schmidt's Aufbereitungsapparat. (15 u. 16.)



Collom's Setzmaschine. (17-19)



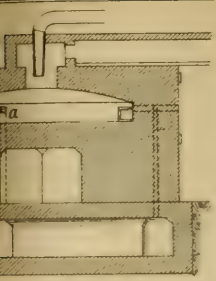


Fig. 11.

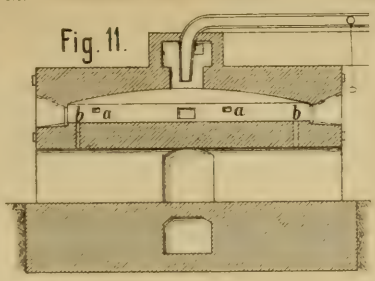
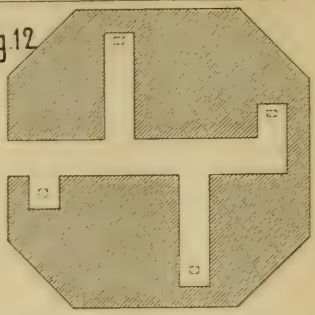


Fig. 12.



0,0125 n. Gr.

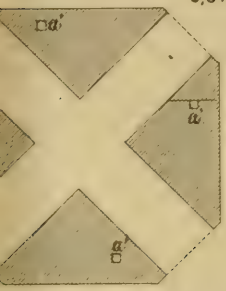
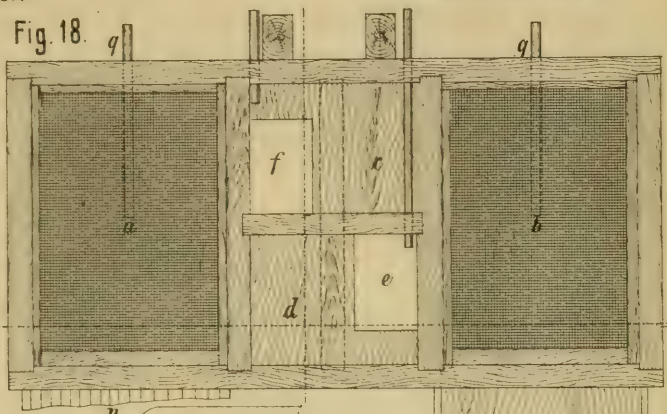


Fig. 18.



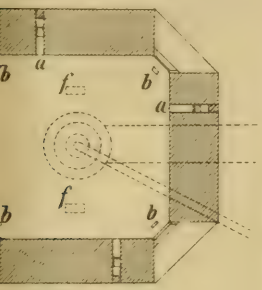
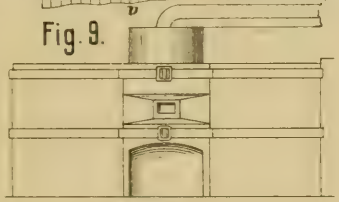


Fig. 9.



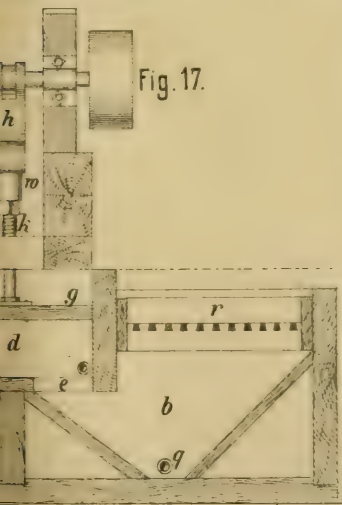


Fig. 17.

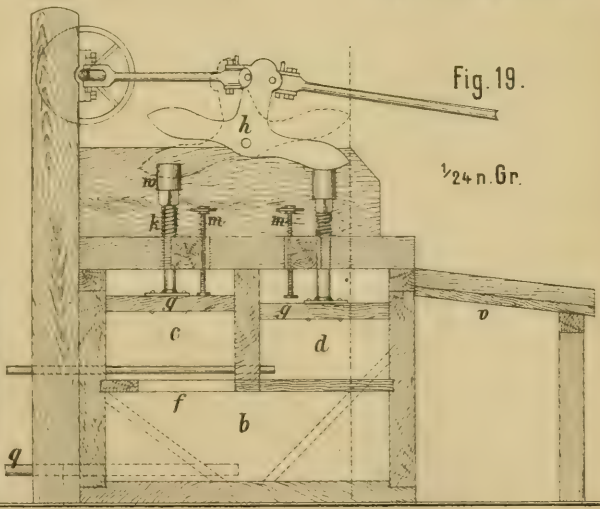


Fig. 19.

1/24 n. Gr.

Heizung und Lüftung geschlossener Räume. (Taf. 16, 17 u. 25.) Lüftung des

Fig. 1.

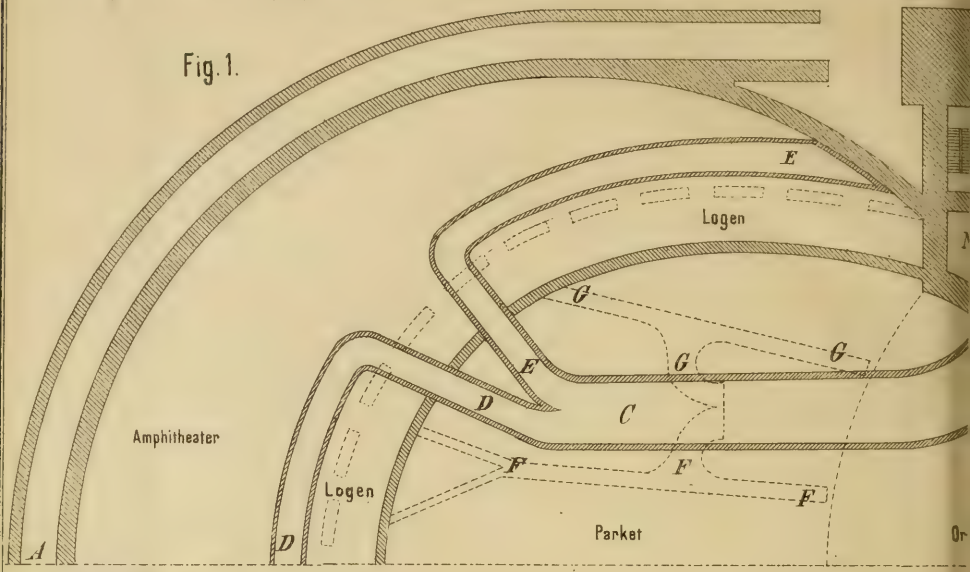
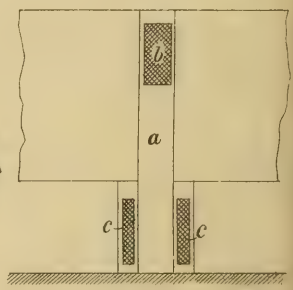


Fig. 4.



Lacy's Luftanfeuchter. (5)

Fig. 5.

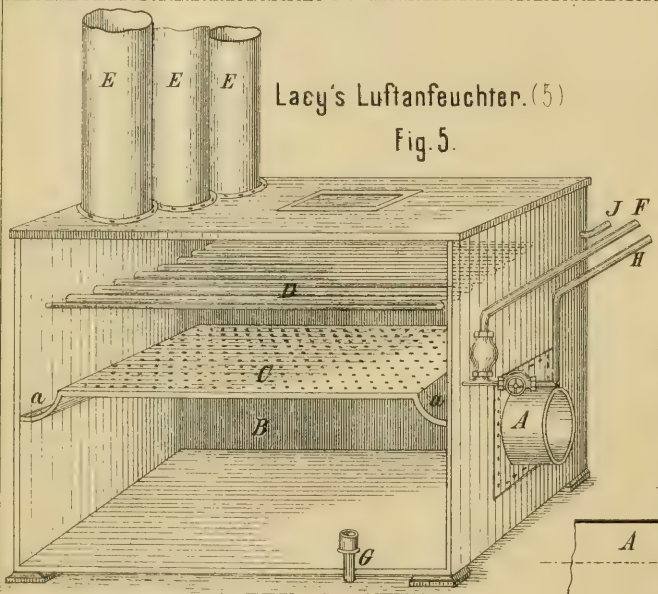


Fig. 6.

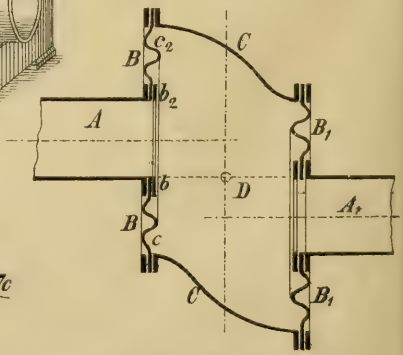


Fig. 2.

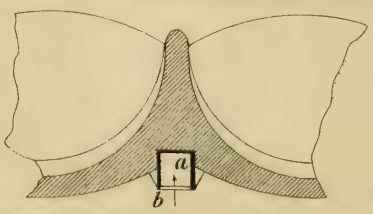


Fig. 3.

Geneste-Herscher's Rohrverbindung. (6)

saales im Trocadero-Palast. (1-4)

Allen's Nietmaschine.
(7 u. 8)

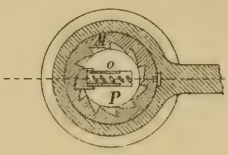


Fig. 8.

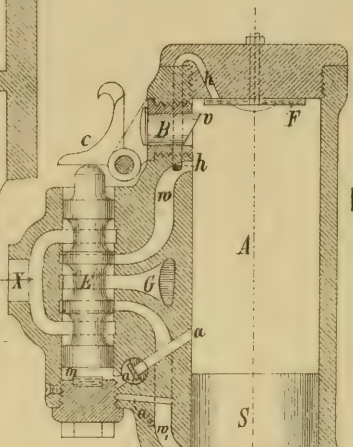
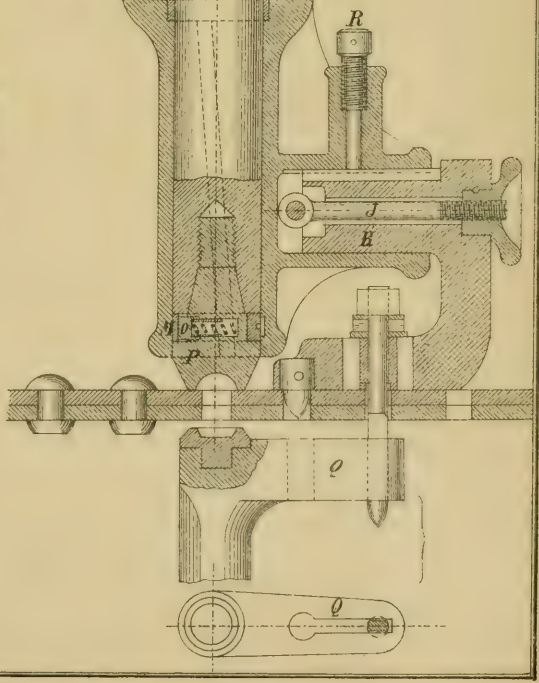
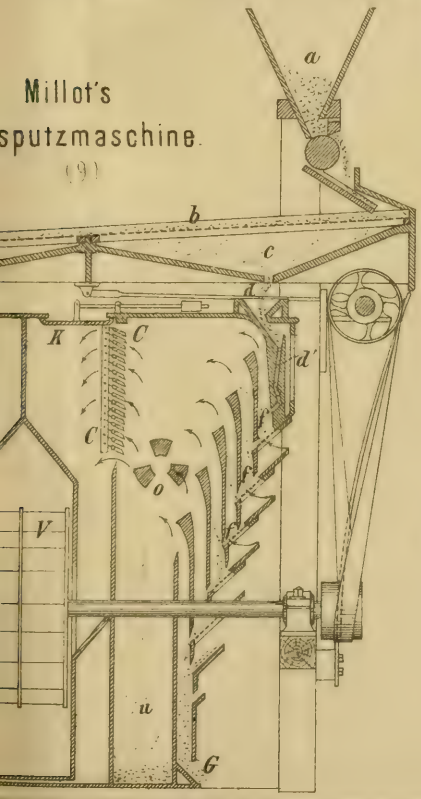


Fig. 7.



Millot's
sputzmaschine.
(9)



Neuerungen im Mühlenwesen.

Sémonin's Vertheiler und Warner. (1-3.)

Fig. 1.

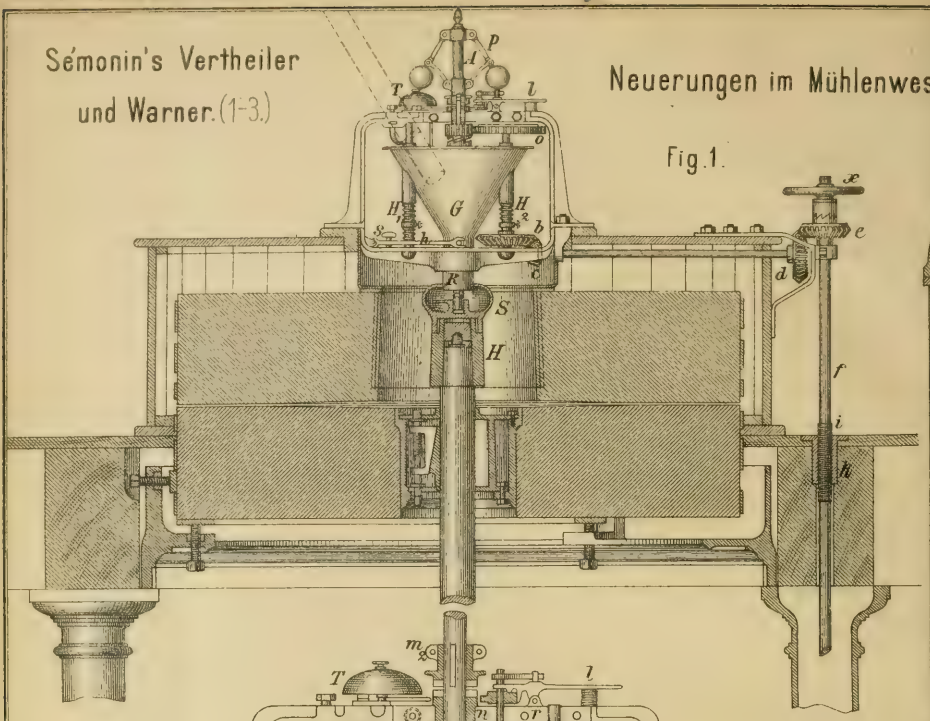


Fig. 2.

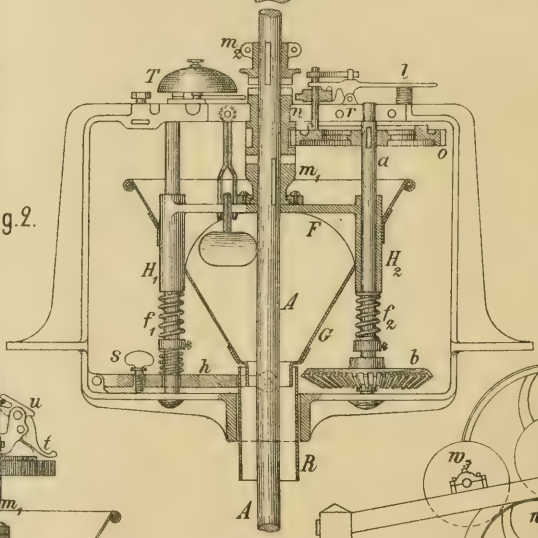
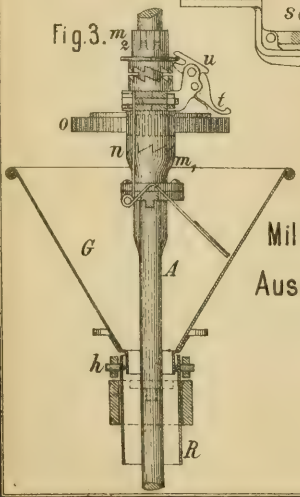
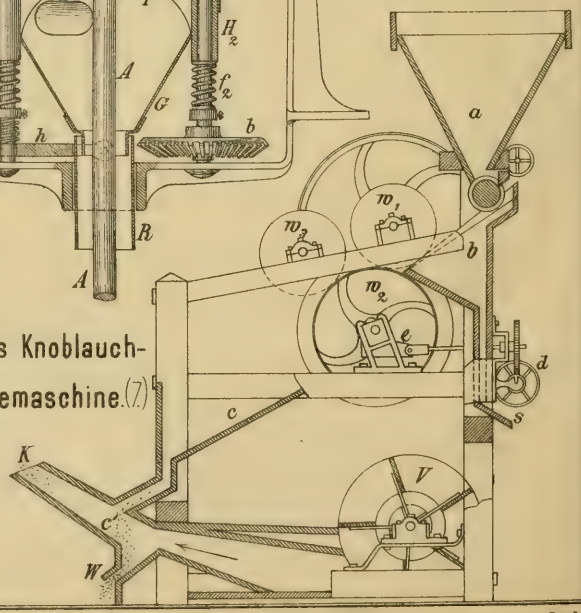


Fig. 3.



Millot's Knoblauch-Auslesemaschine. (7.)

Fig. 7.



Haggenmacher's Dunst-, bezieh. Gries - Putzmaschine.

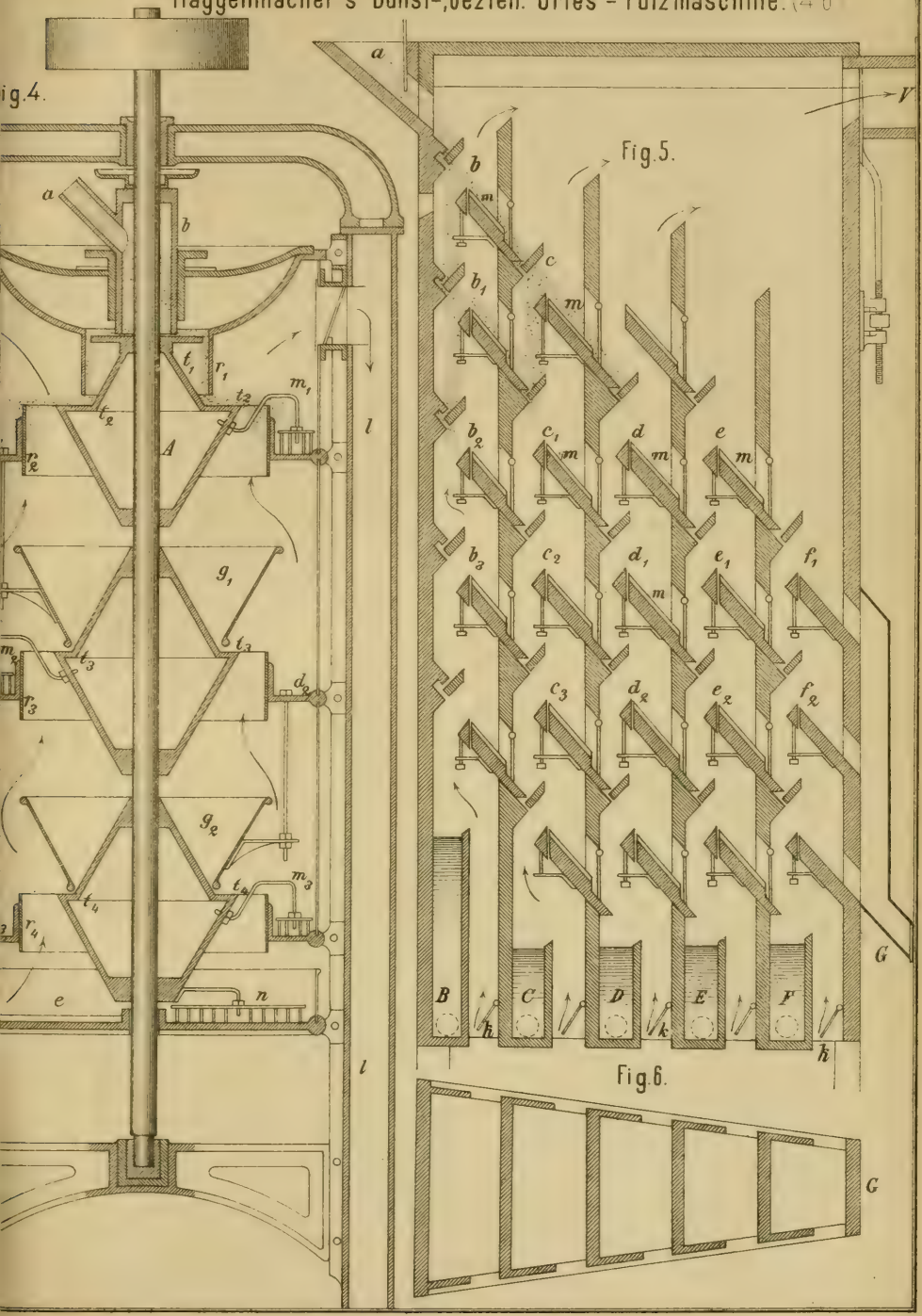


Fig. 1.

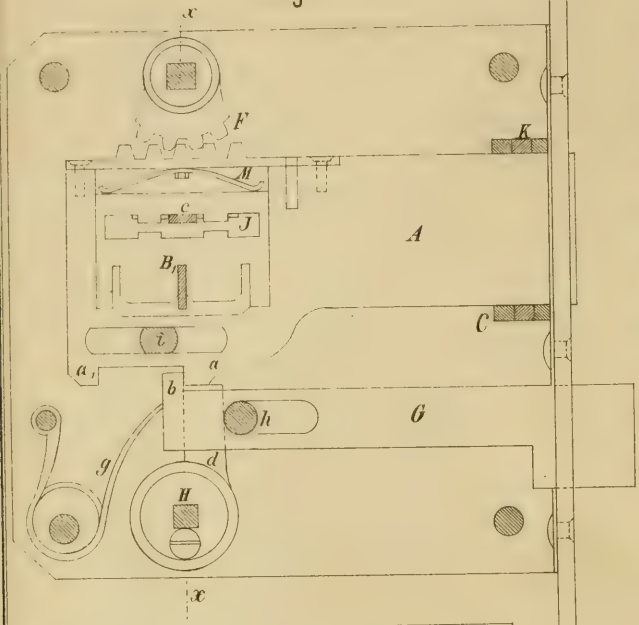


Fig. 2

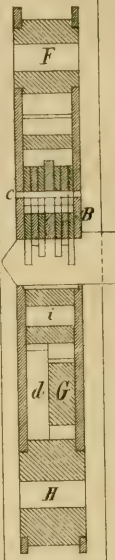


Fig. 3

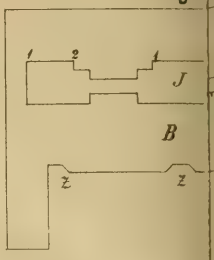


Fig. 4

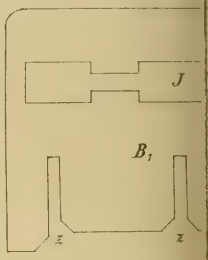


Fig. 8.

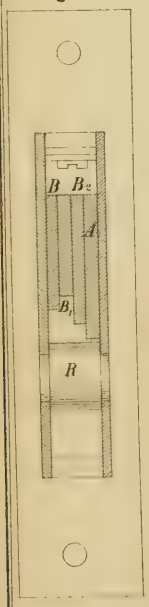


Fig. 9.

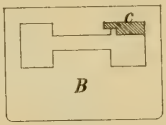


Fig. 6.

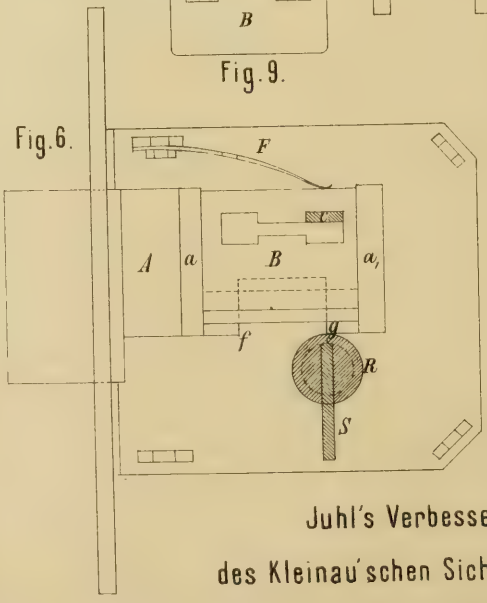


Fig. 5

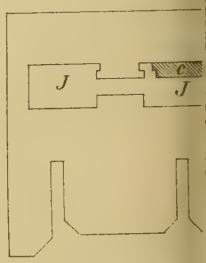
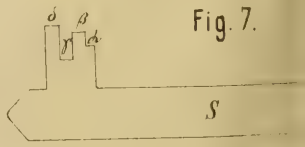


Fig. 7.



Juhl's Verbesserungen des Kleinau'schen Sicherheitsschlosses.

Fig. 15.

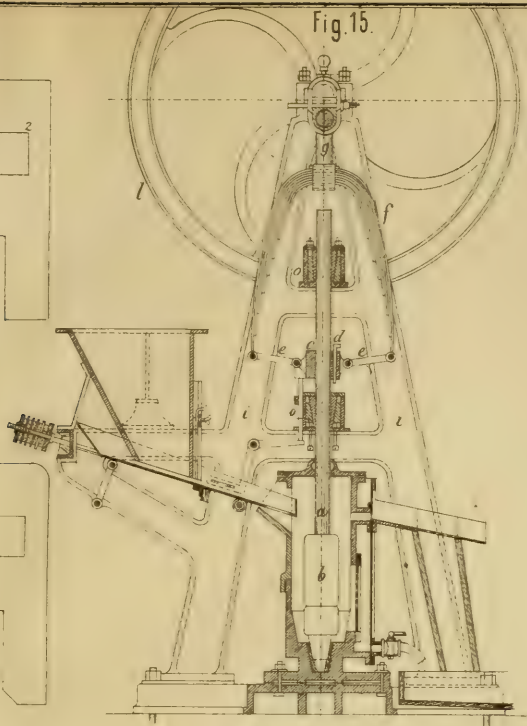
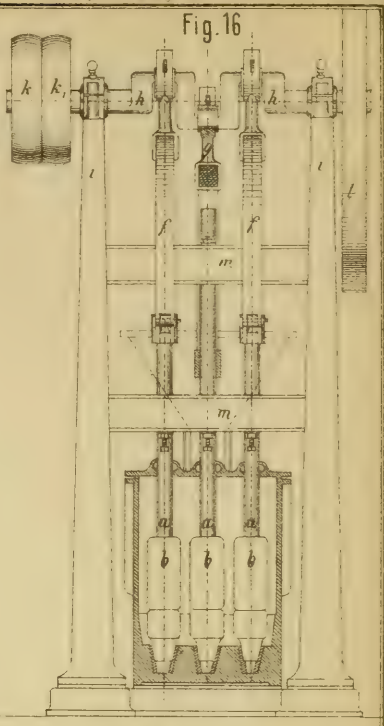


Fig. 16.



Froitzheim's Federpochwerk.

(15 u. 16)

Fig. 10.

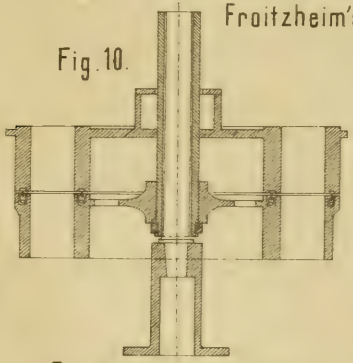


Fig. 14.

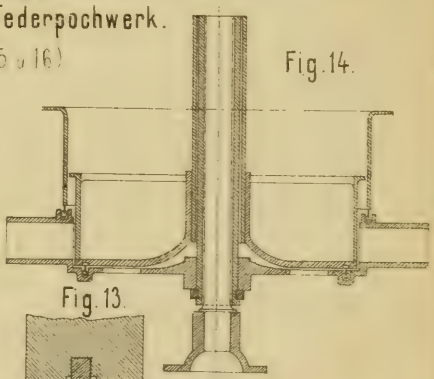


Fig. 13.

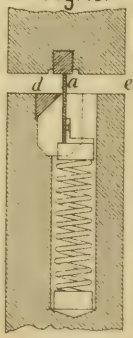


Fig. 11.

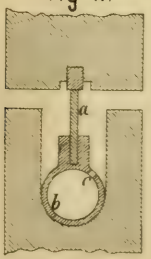
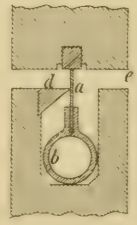
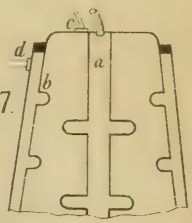


Fig. 12.



Heyn's Spaltverschluss für Turbinen.

Fig. 17.



Haagen's Filtrirapparat.

Hansse's selbstcentrirendes Futter. (4-12)

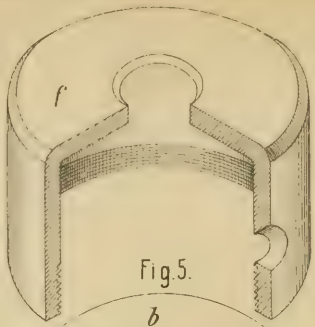


Fig. 4.

Fig. 5.

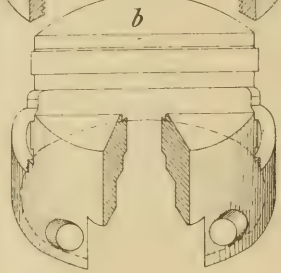


Fig. 6.

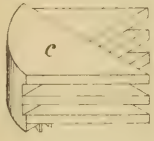


Fig. 7.

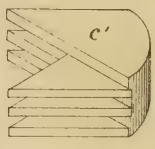


Fig. 8.

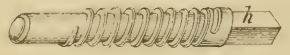


Fig. 10.

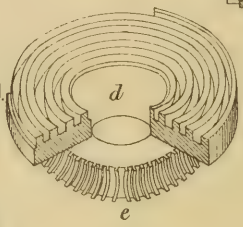


Fig. 9.

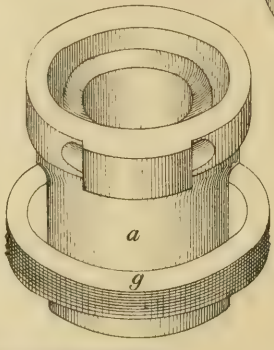


Fig. 11.

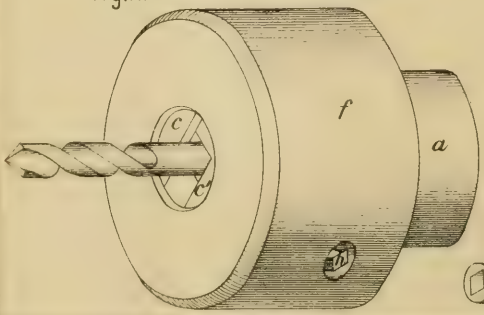
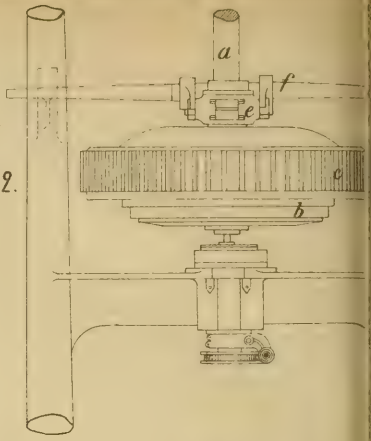


Fig. 12.

Fig. 2.



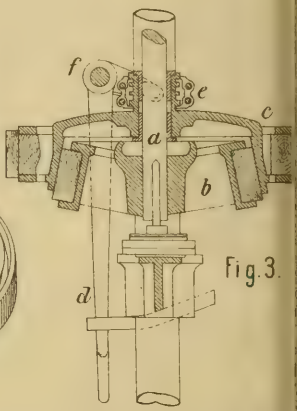
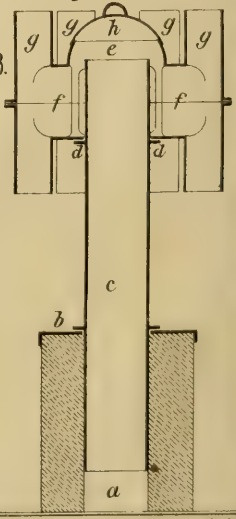


Fig. 3.

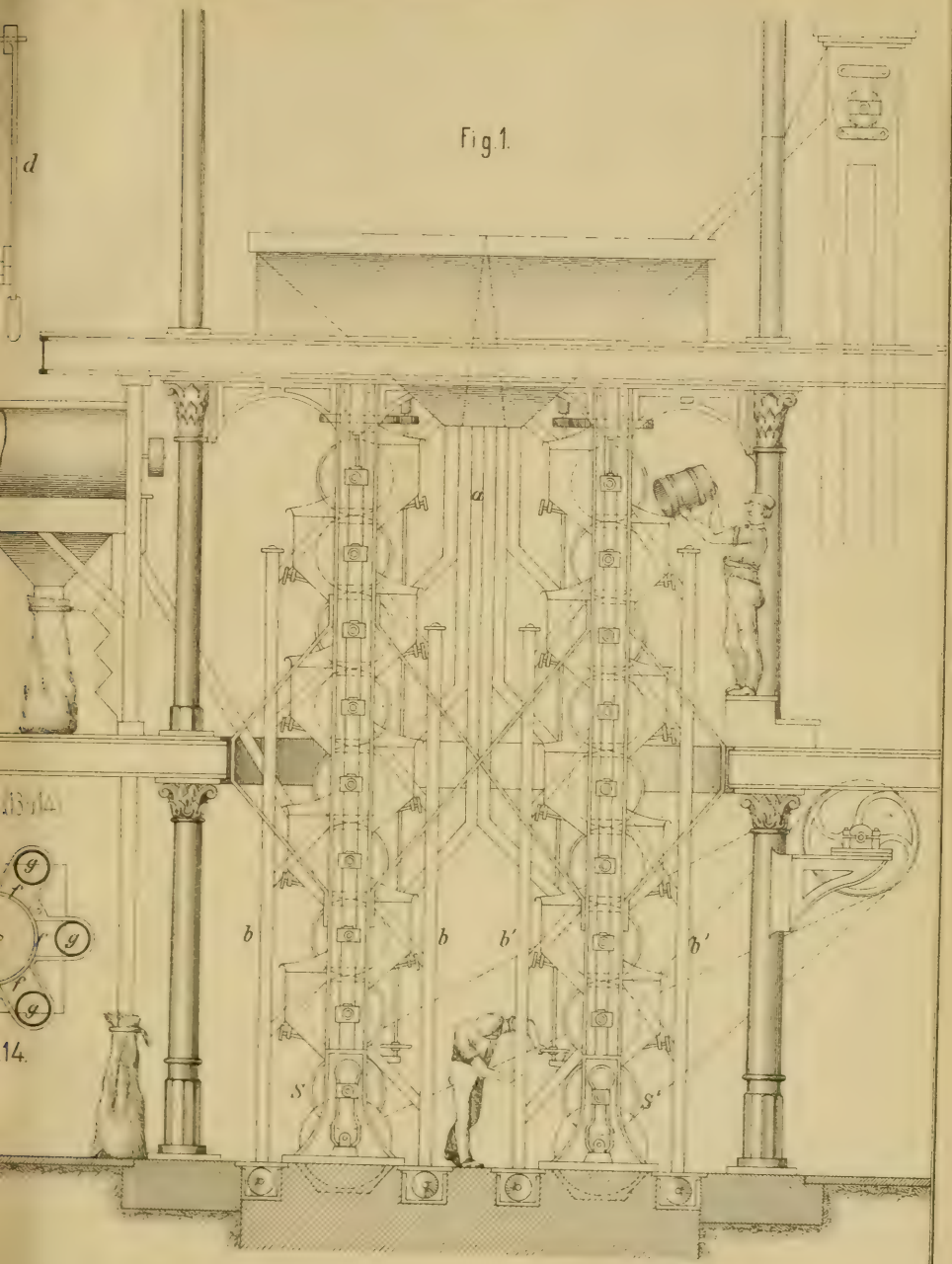
Krigar's Schornstein

Fig. 13.



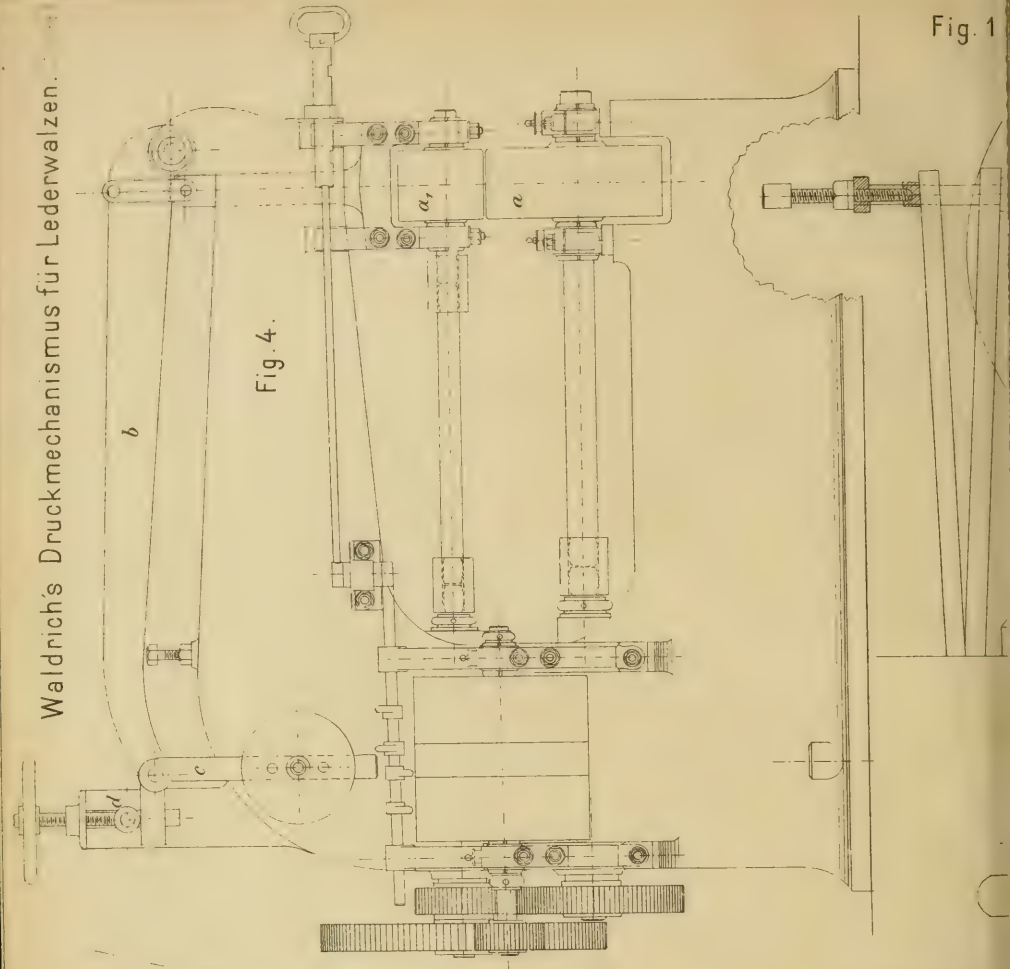
Nagel und Kämp's Mahlgangausrückung.

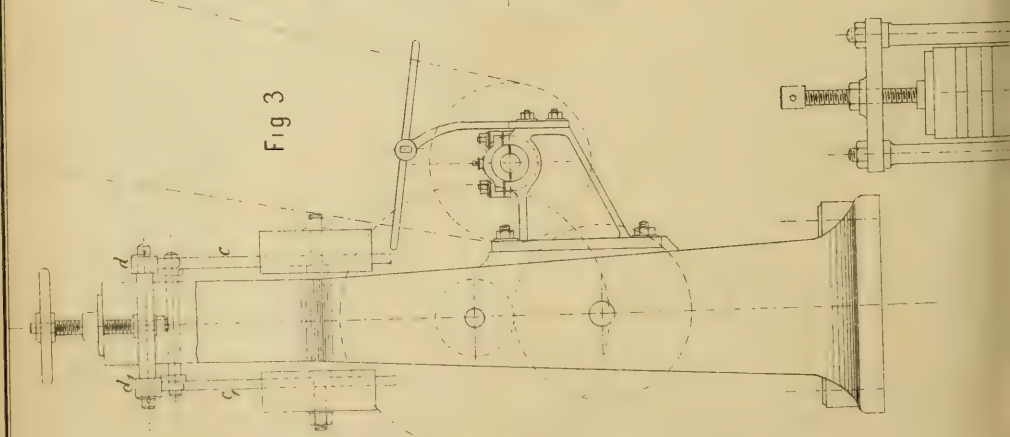
Fig. 1.



Fritsch's Walzenmühle.

Waldrich's Druckmechanismus für Lederwalzen.





Kohlstadt's Maschine zur Herstellung von Nieten mit Bund. (1 u. 2.)

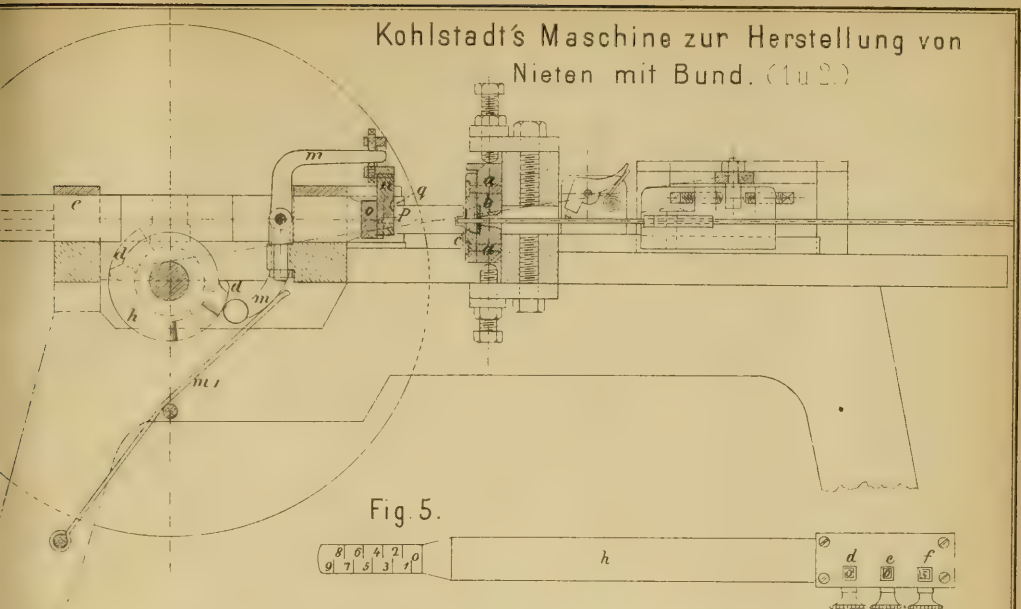


Fig. 5.

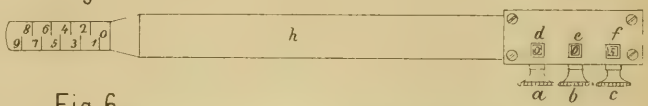


Fig. 6.

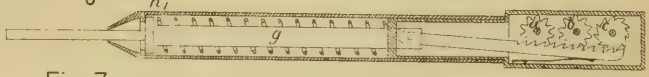
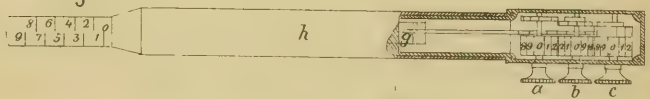
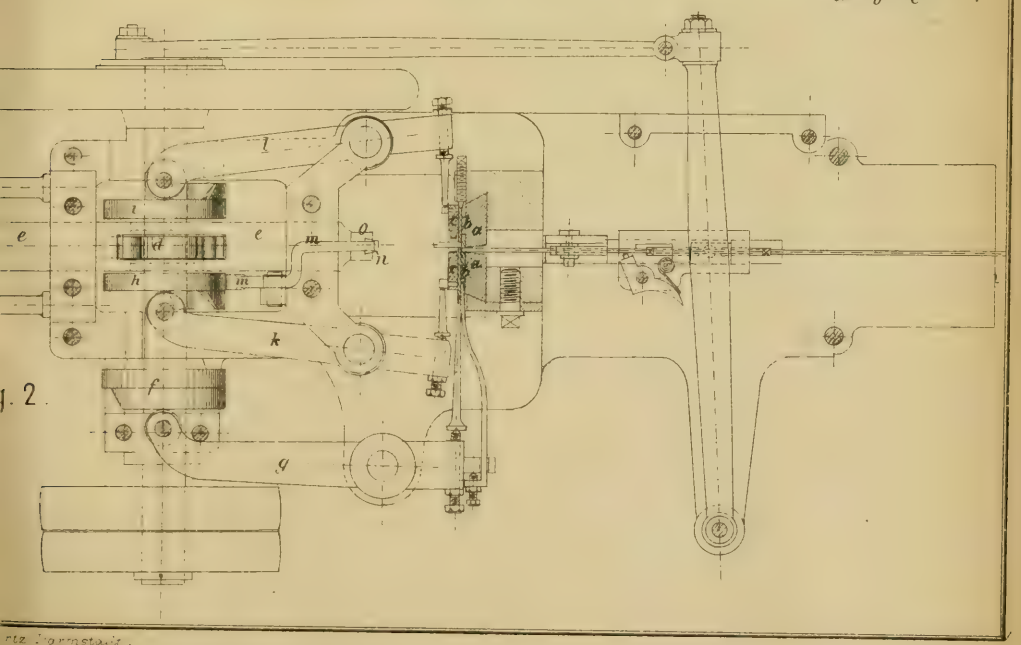


Fig. 7.



ner's Addirstift. (5–7)



g. 2.

G. A. Fischer's Niederschraubhahn. (1)

Löbel's Jacquardgetrie

Fig. 1.

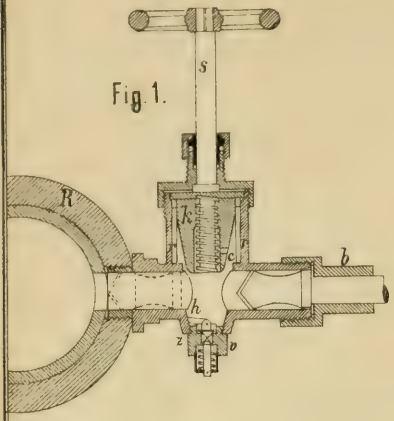


Fig. 2.

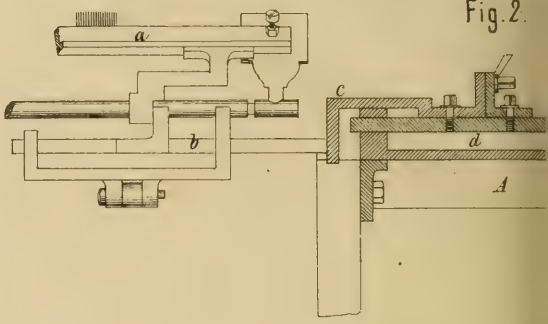


Fig. 4.

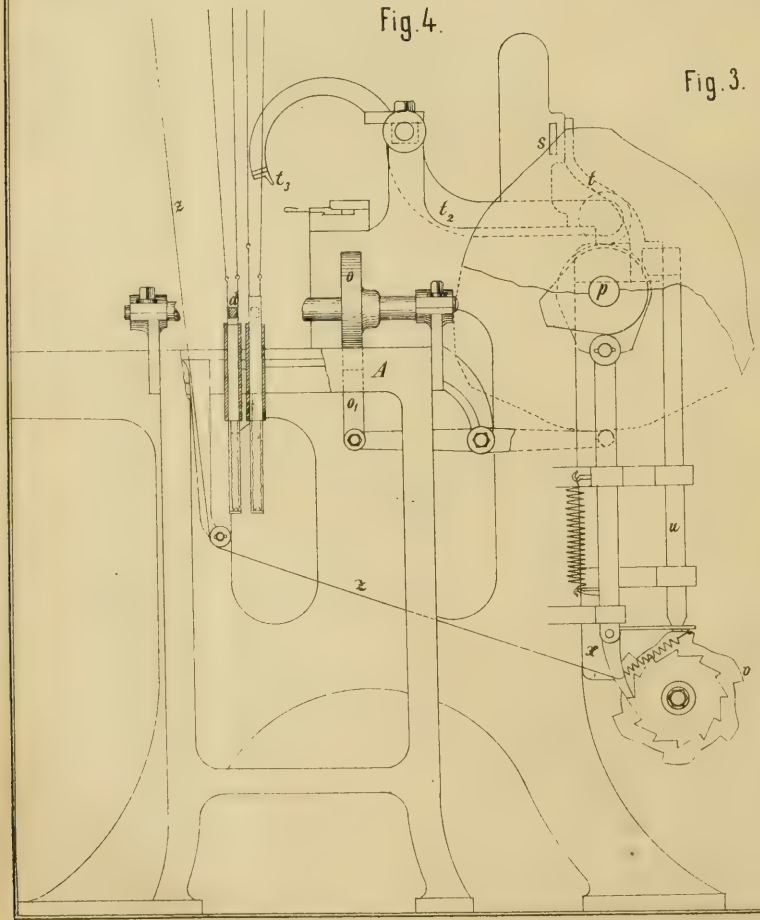
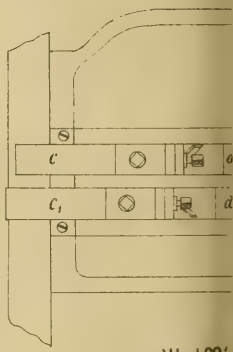
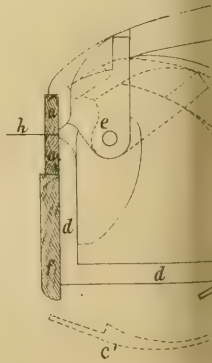


Fig. 3.



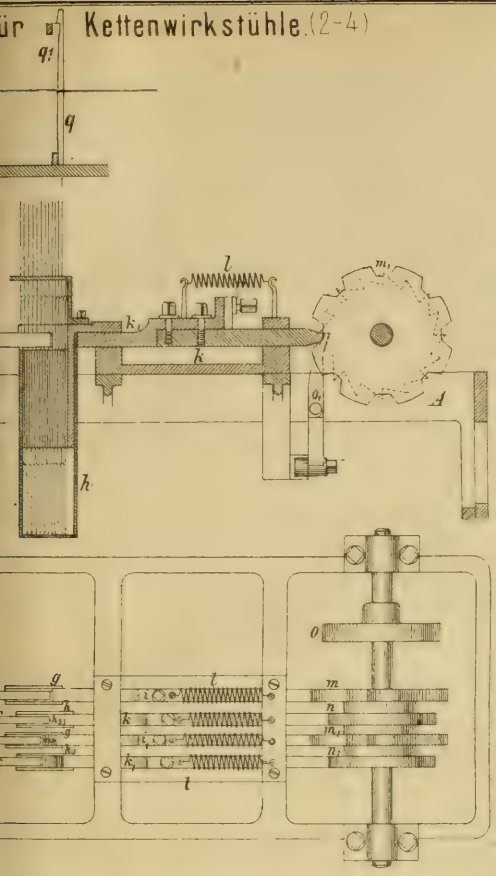
Wolff's

Fig. 5

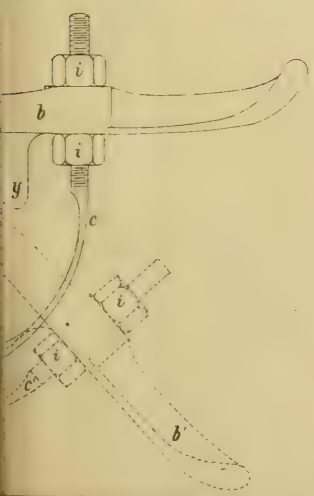


L. C. Anst. o. F. Wirtz.

ür Kettenwirkstühle. (2–4)



ppe für Appreturrahmen. (5)



A. Hall's Erdöllampe. (7 u. 8)

Fig. 8.

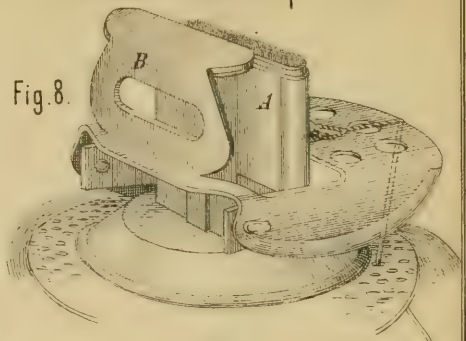
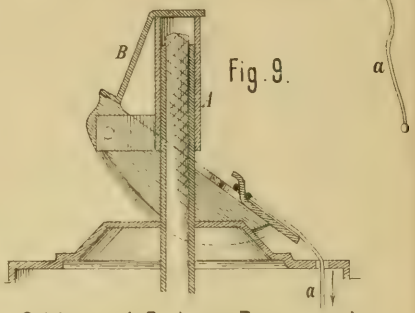


Fig. 9.



Rosenfeld's und Behn's Zeitangabe mittels brennender Lampen. (6 u. 7)

Fig. 7.

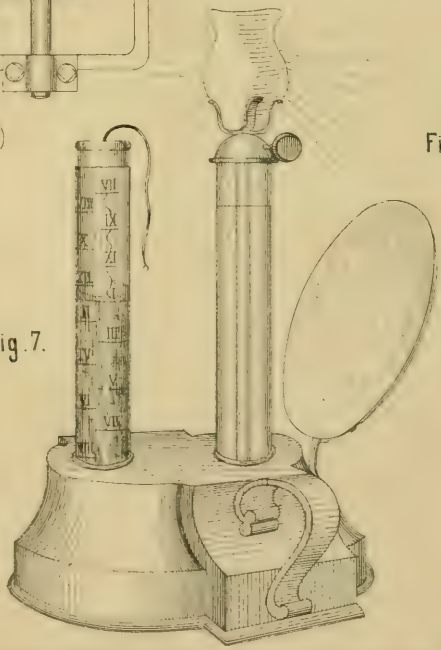
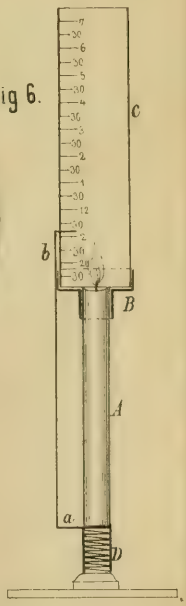
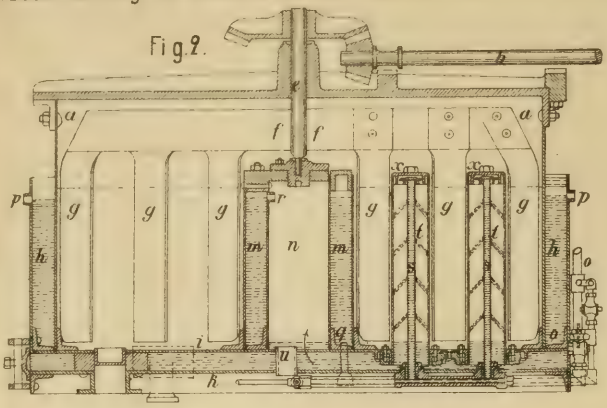


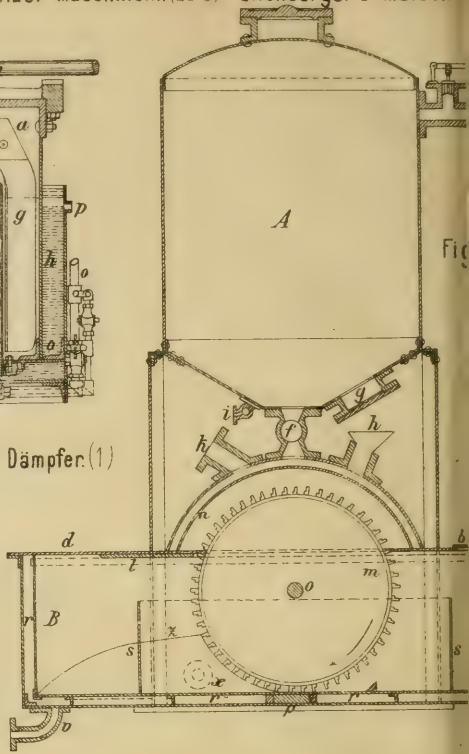
Fig. 6.



Wasserkühlung für Maische von der Leipzig-Reudnitzer Maschinenf. (2 u 3) Ellenberger's Maisch-

Fig. 2.





Leinhaas' Zerkleinerungsrost für den Henze'schen Dämpfer. (1)

Fig. 1.

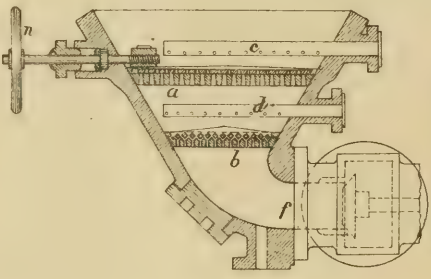
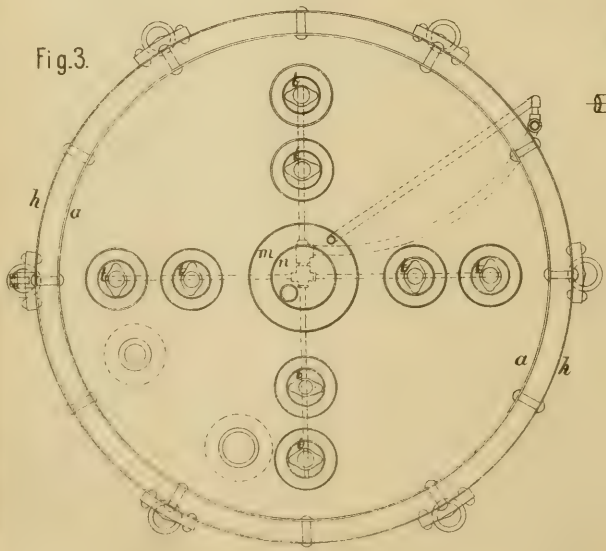
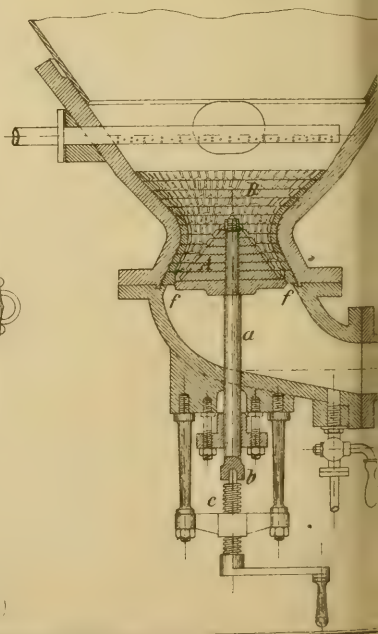


Fig. 3.





Maschinen für Spiritusfabrikation. (1-10)

hlapparat. (4)

W Schwarz's Dämpf- und Zerkleinerungsapparat. (9 u. 10)

Fig. 9.

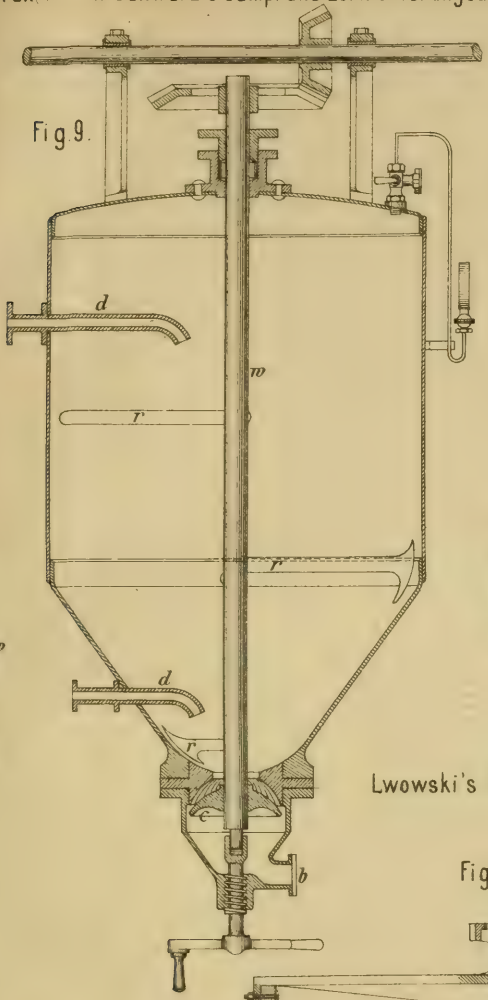


Fig. 10.

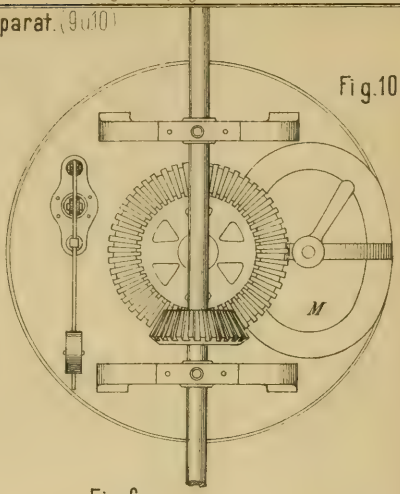


Fig. 6.

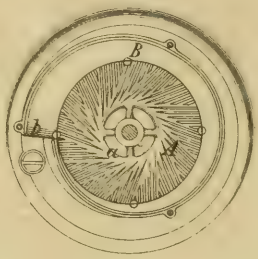
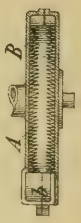
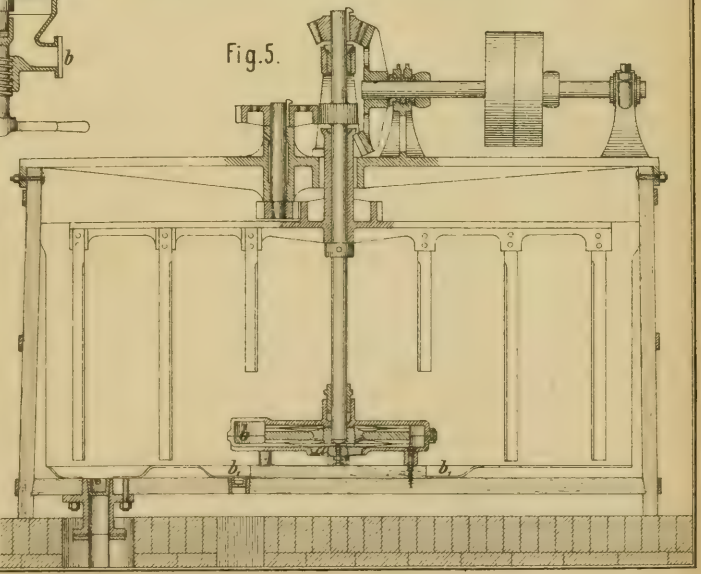


Fig. 7.

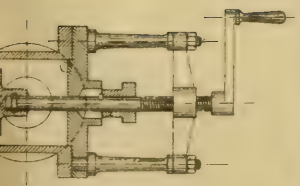


Lwowski's Maisch-, Mahl- und Rührapparat. (5-7)

Fig. 5.



g. 8.



midt's Zerkleinerungskegel

n Henze'schen Dämpfer. (8)

Fig. 1.

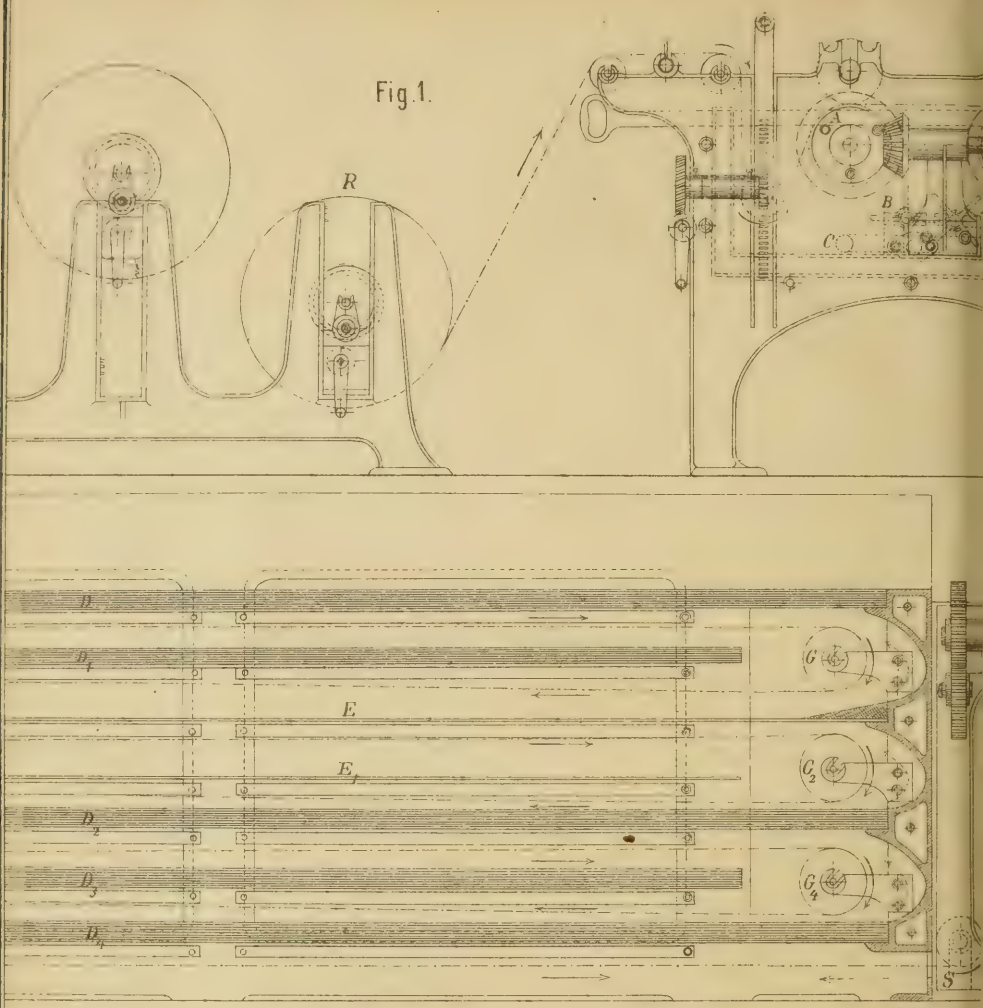
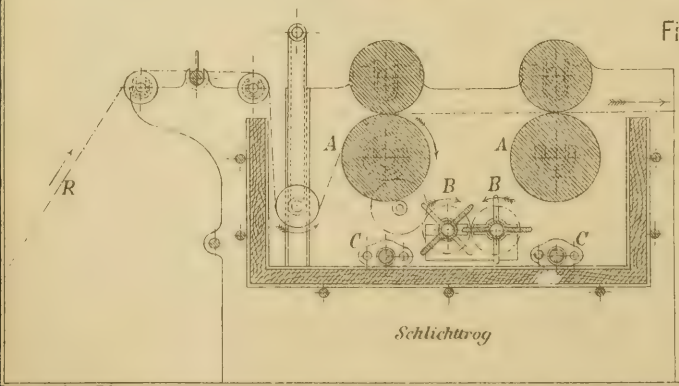


Fig. 2.



Kettenschlicht- und Troc
von Gebrüder Tulpin
(1–3)

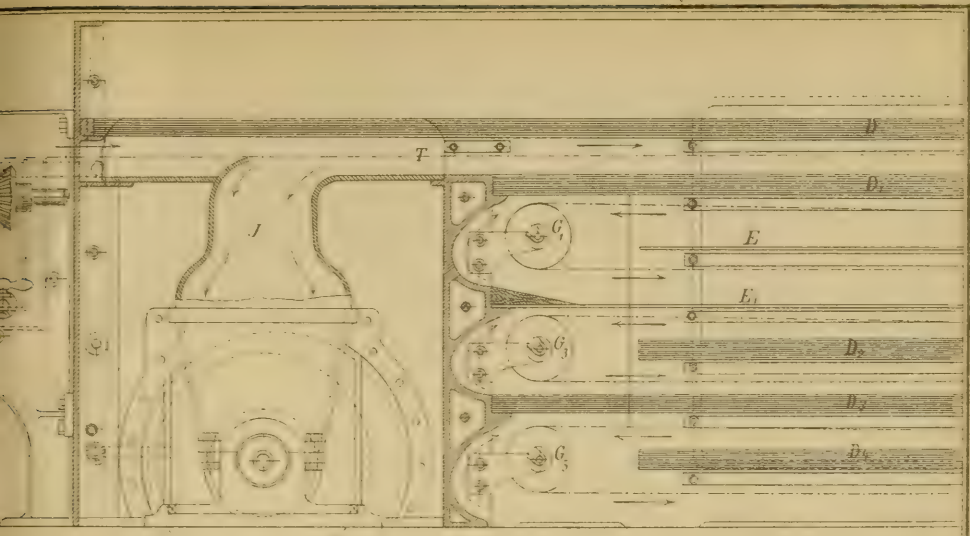


Fig. 1.

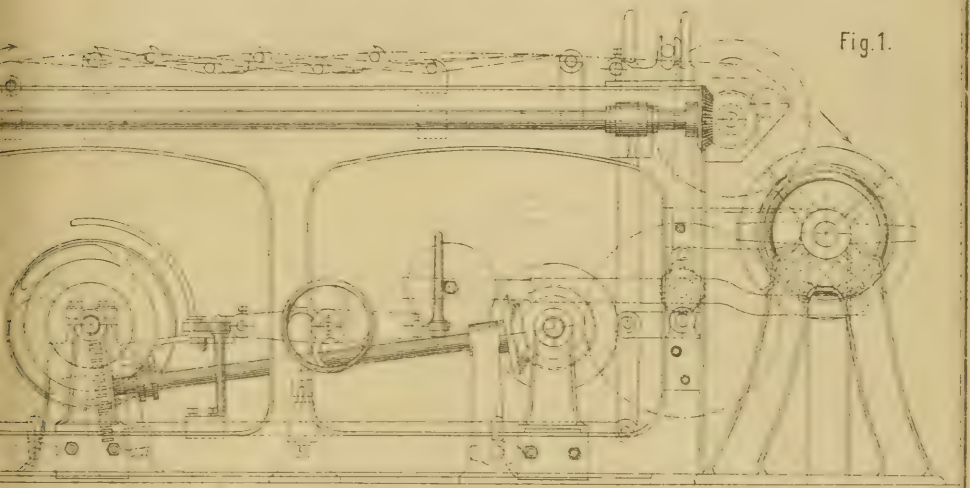
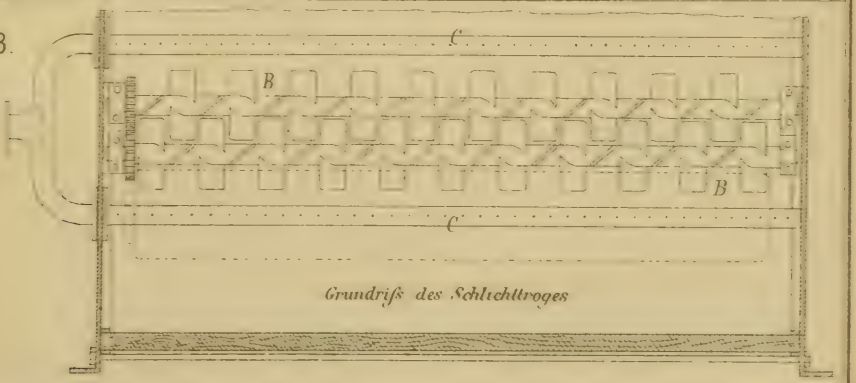


Fig. 3.



Grundriß des Schlichttroges

aschine
ouen.

Fig.1.

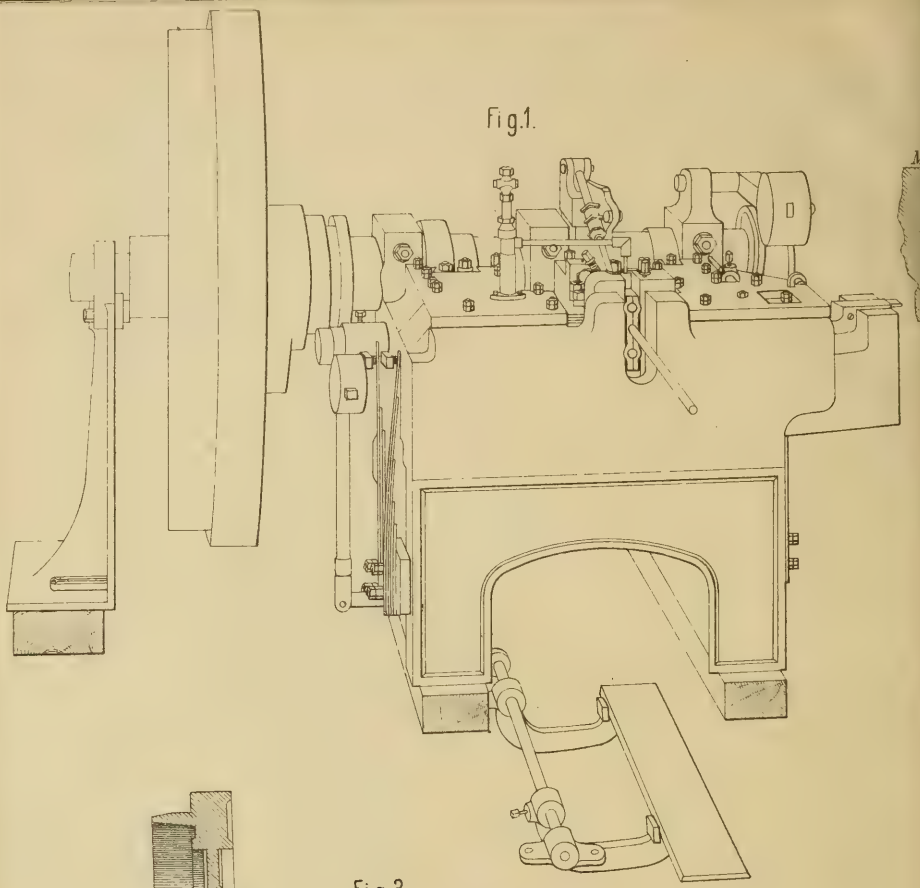


Fig.3.

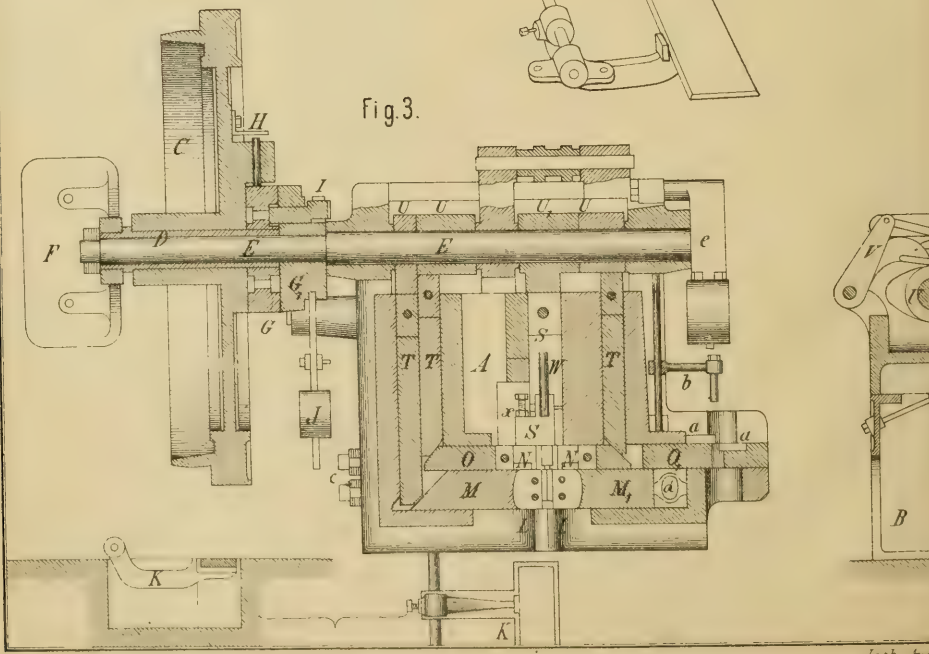


Fig. 5.

Fig. 2.

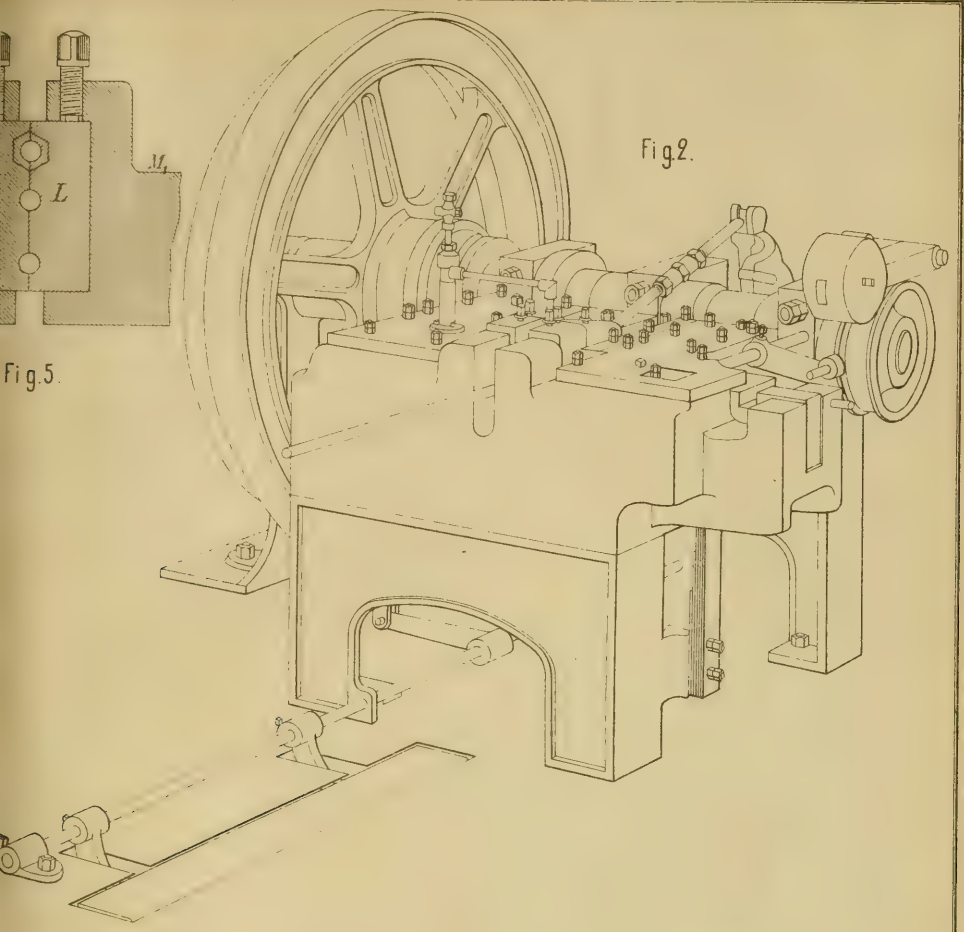


Fig. 4.

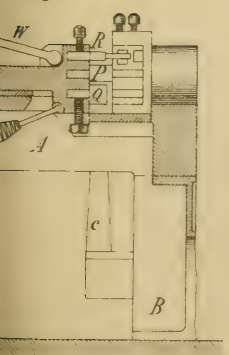


Fig. 6.

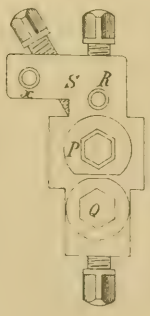


Fig. 7.

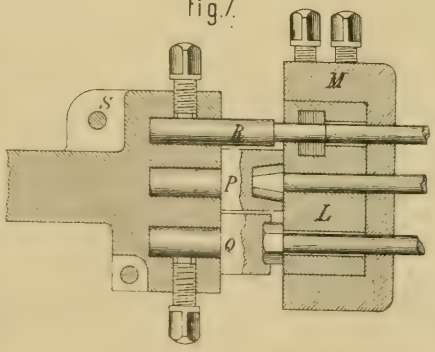


Fig. 8.

...ll's Schmiedemaschine für Schraubenmuttern und Bolzen. 1-8

Farcot's Siederohrkessel. (1 u. 2)

Fig. 1.

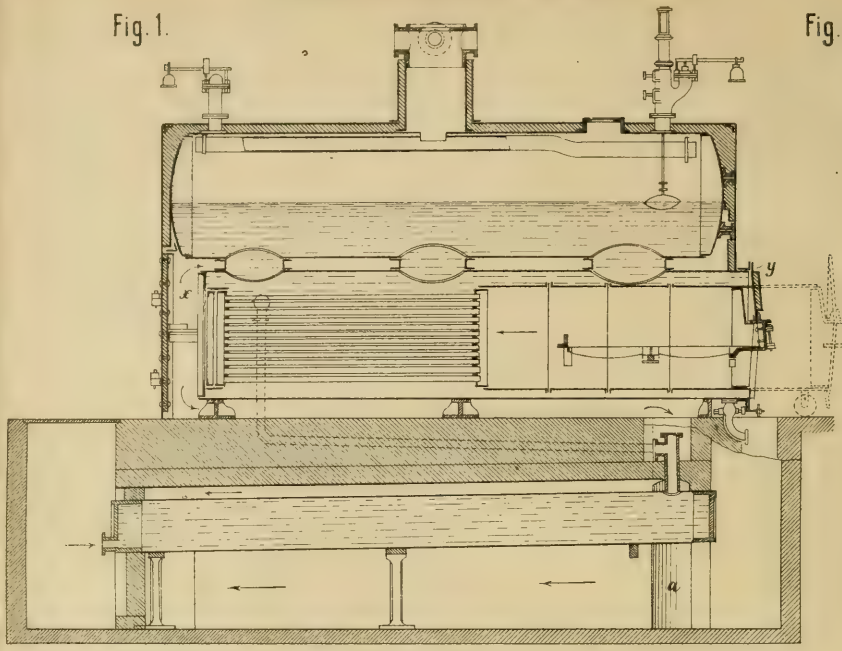
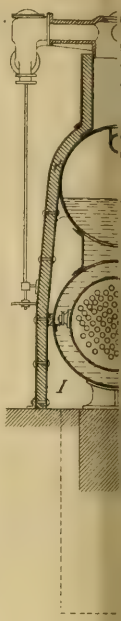


Fig. 2.



Dampfkessel auf der Ausstellung. (Taf. 34 u. 35.)

Sinclair und Mac Nicol's Wasserrohrkessel. (7 u. 8)

Fig. 7.

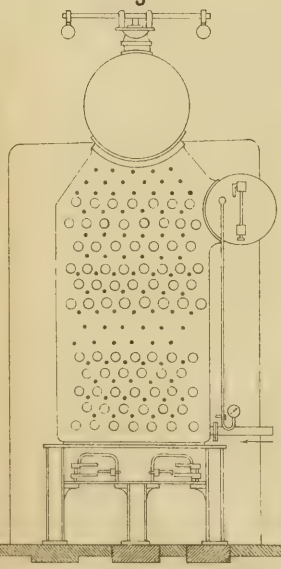


Fig. 8.

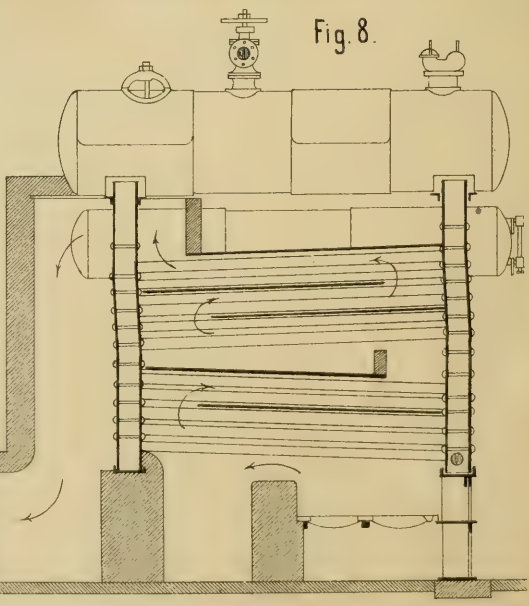


Fig. 9.

De Naeyer's Wasserrohrkessel. (3-5)

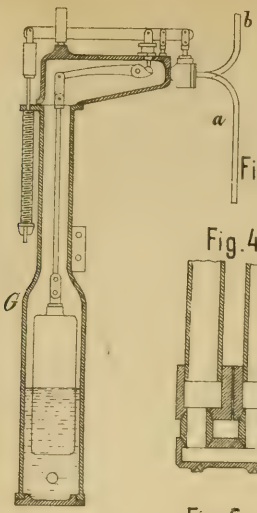


Fig. 6.

Fig. 4.

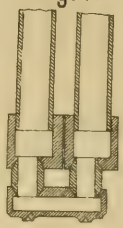


Fig. 5.

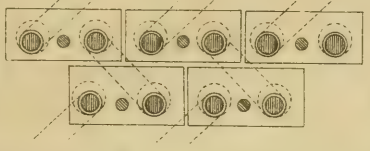
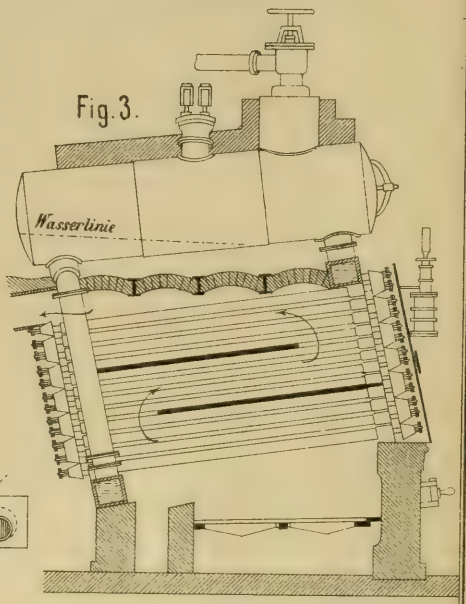


Fig. 3.



Belleville's Wasserrohrkessel. (6, 9 u. 10)

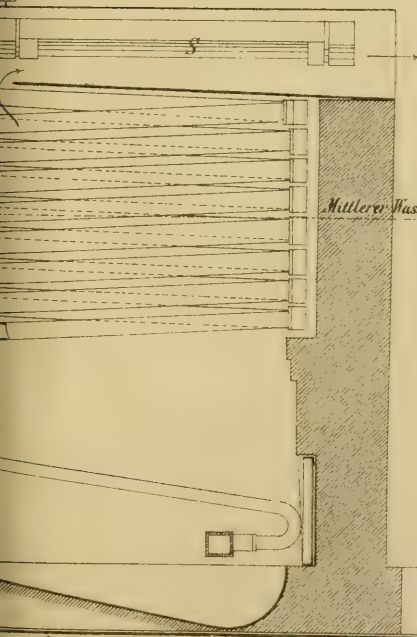


Fig. 10.

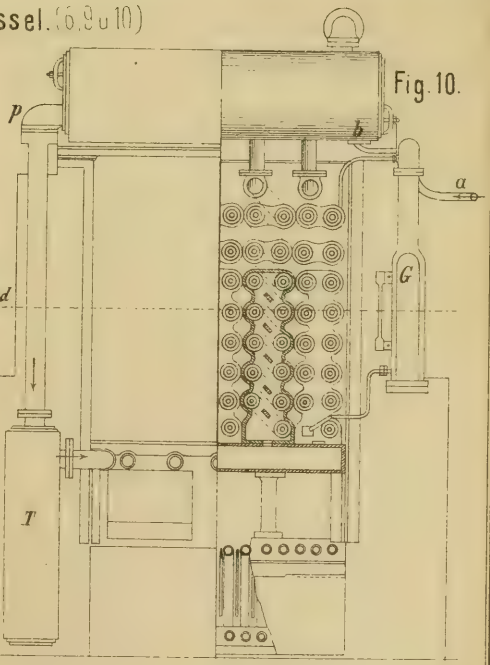


Fig. 2.

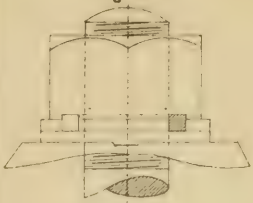


Fig. 3.

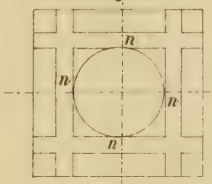


Fig. 4.

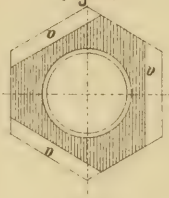


Fig. 5.

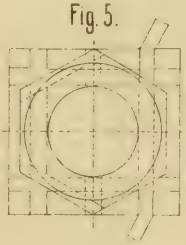


Fig. 6.

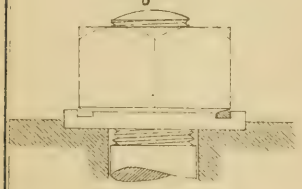
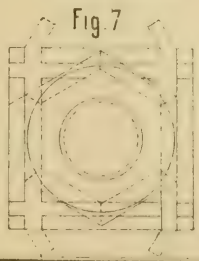


Fig. 7



Borgsmüller und Brückmann.

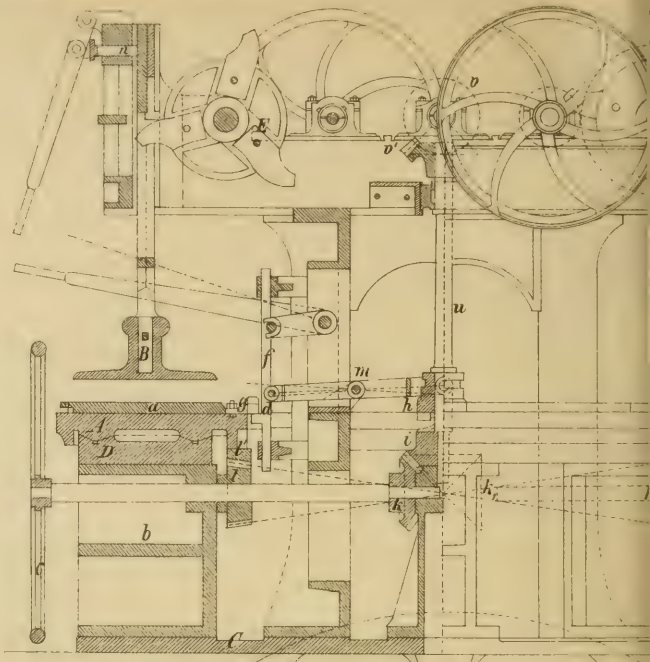


Fig. 15

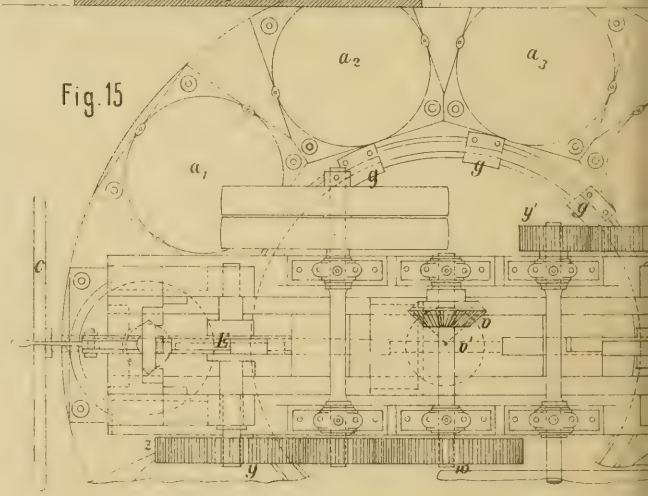
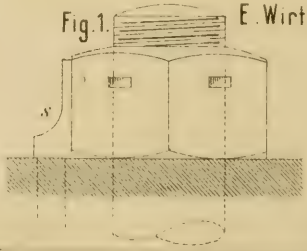


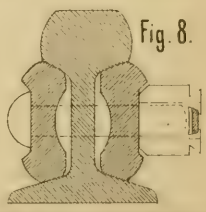
Fig. 1.



E. Wirtz.

Neue Schraub

Fig. 8.



Lauchhammer'sche Formmaschine.

Fig. 14.

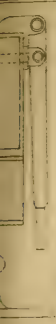
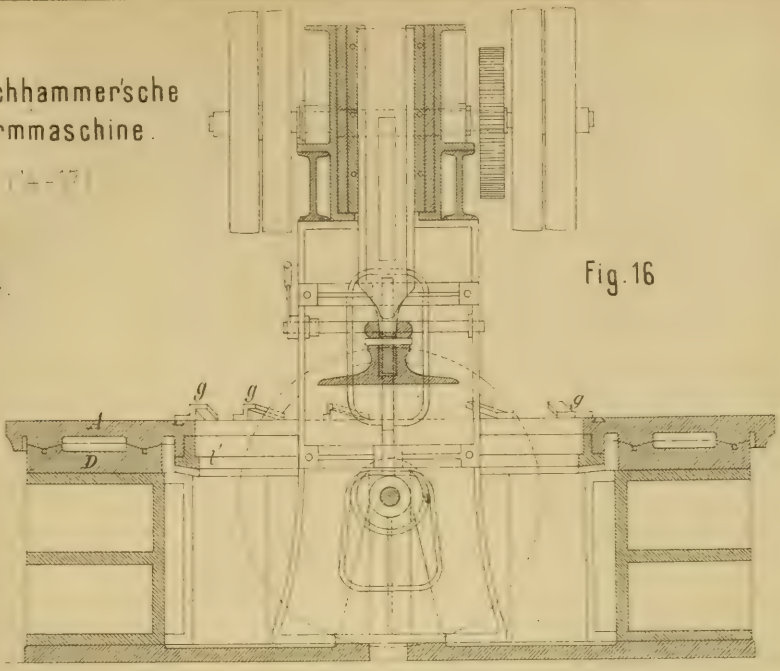


Fig. 16



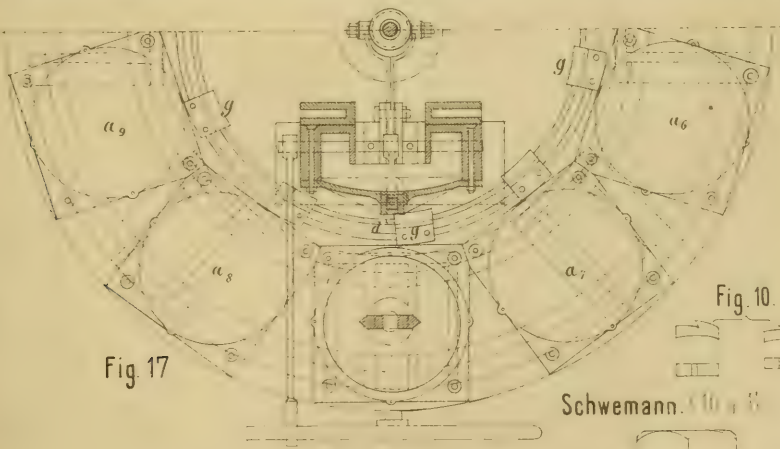
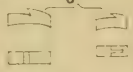


Fig. 17

Fig. 10.

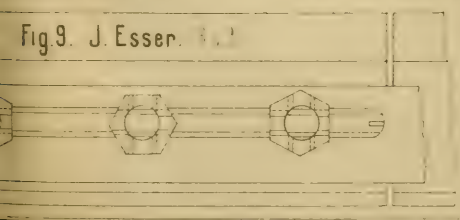


Schwemann.

ungen.

Wiles.

Fig. 9. J. Esser.



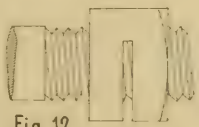
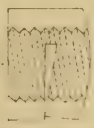


Fig. 12.

Fig. 13.



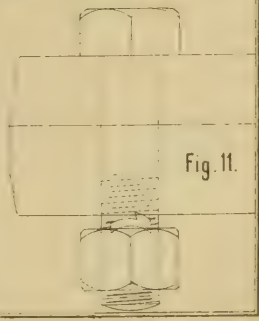


Fig. 11.

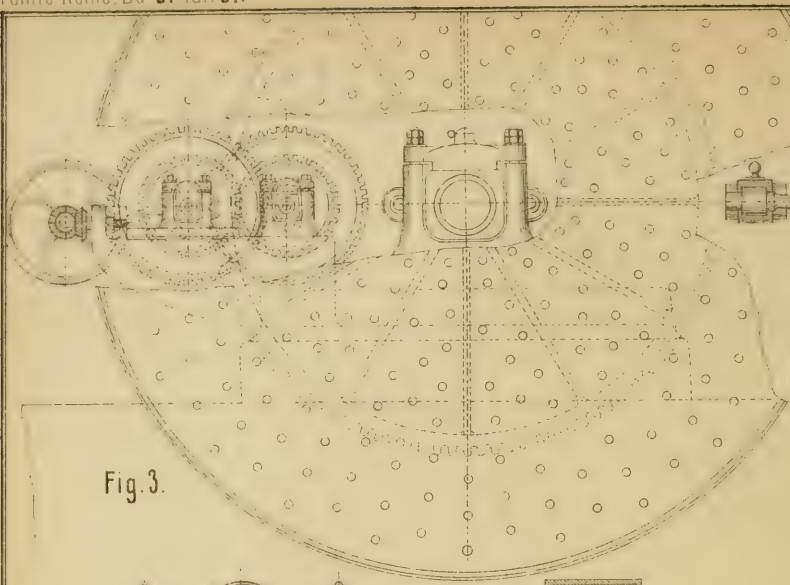


Fig. 3.

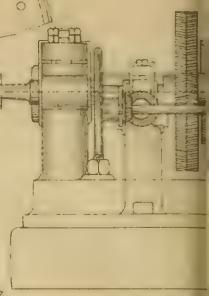


Fig. 6.

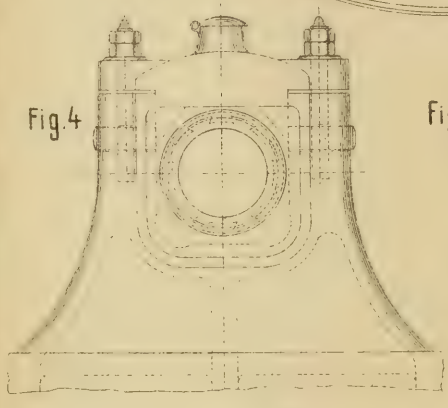


Fig. 4

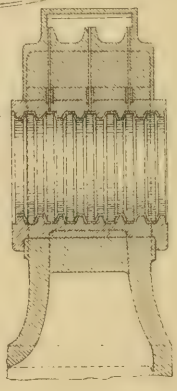
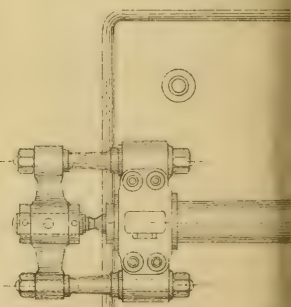


Fig. 5.



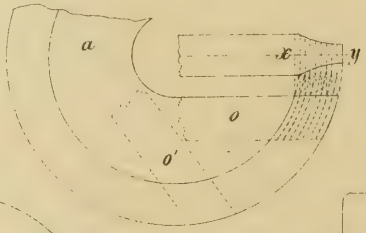
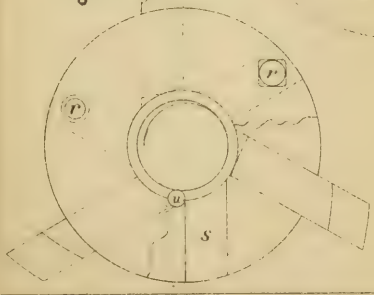


Fig. 7.

Fig. 8.



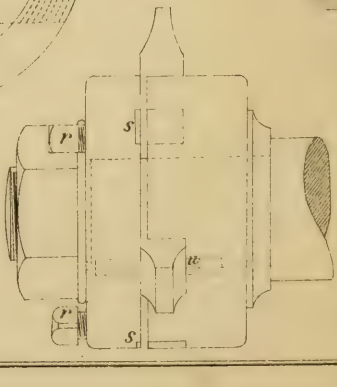
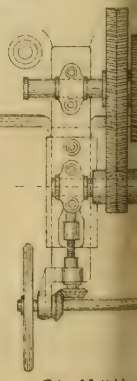


Fig. 9.



Cl. Mülle

Façon-Dreh

Piat's Plan- und Spitzendrehbank.

Fig. 1.

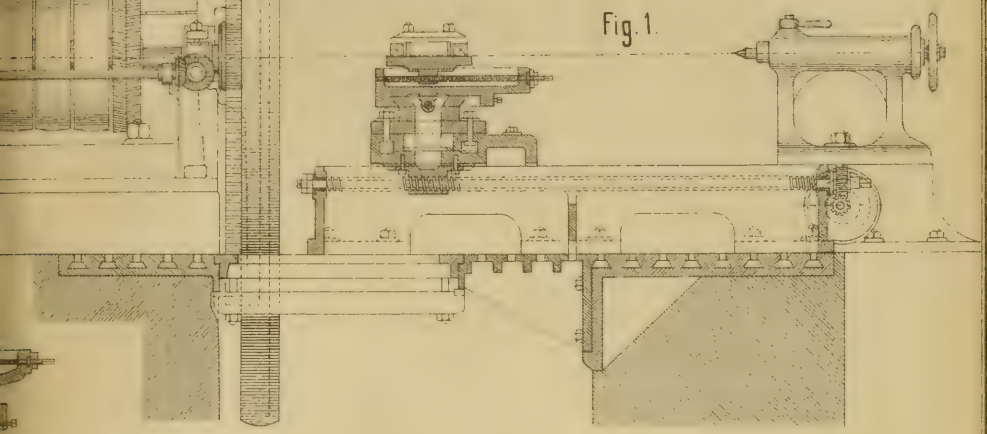
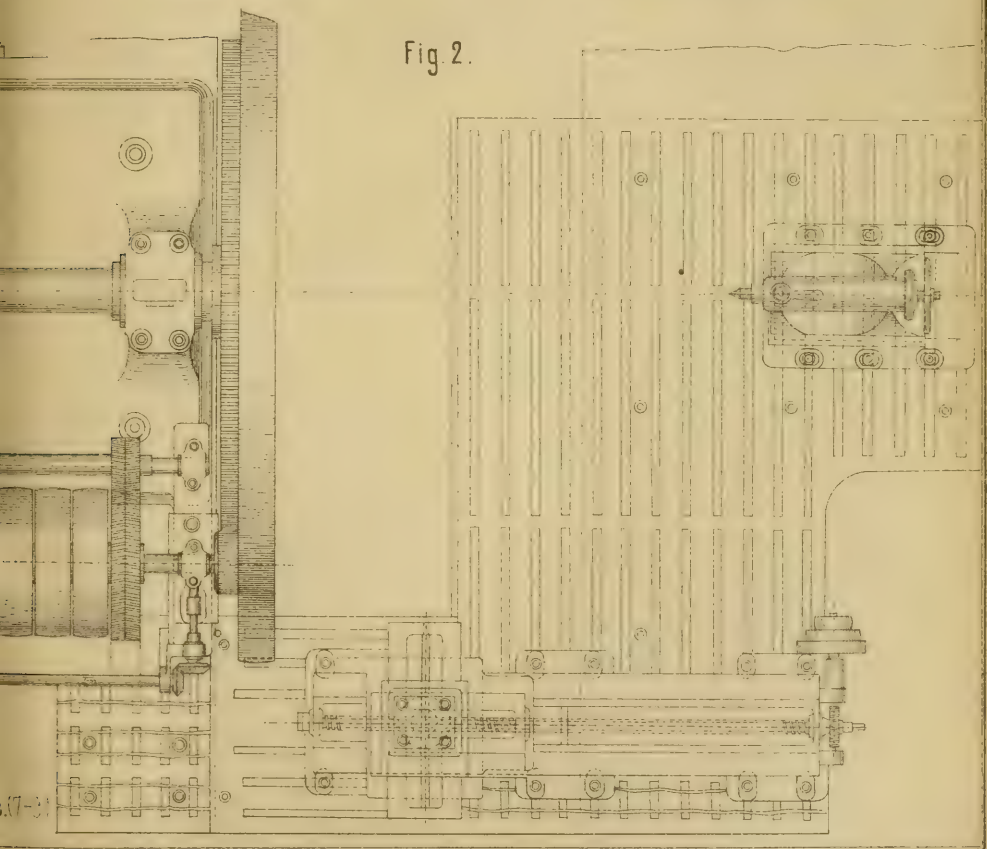
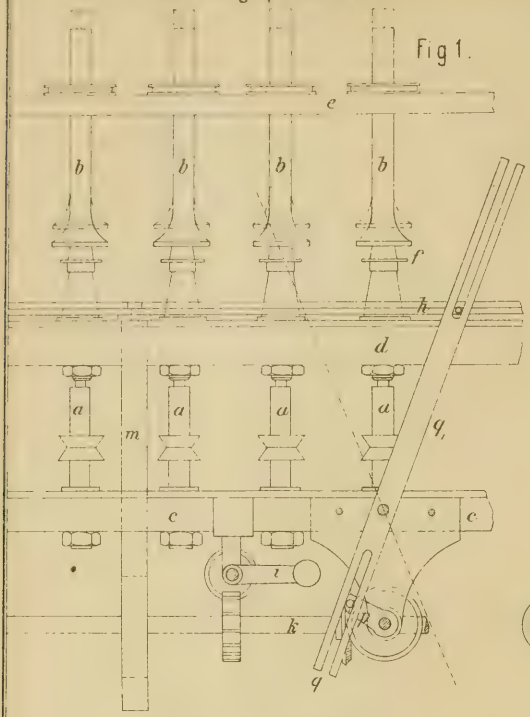
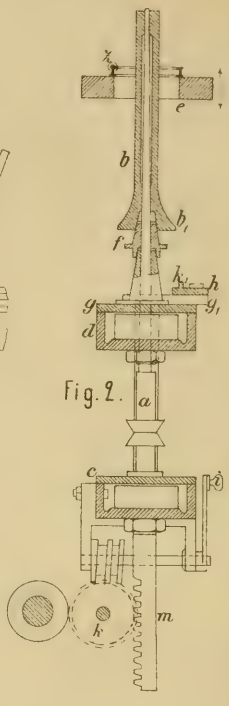


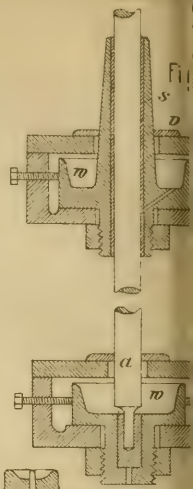
Fig. 2.



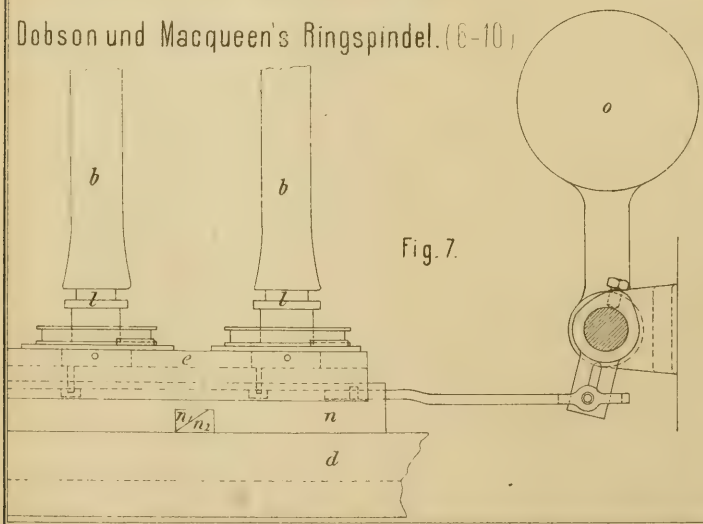
Ziffer's Ringspindel.

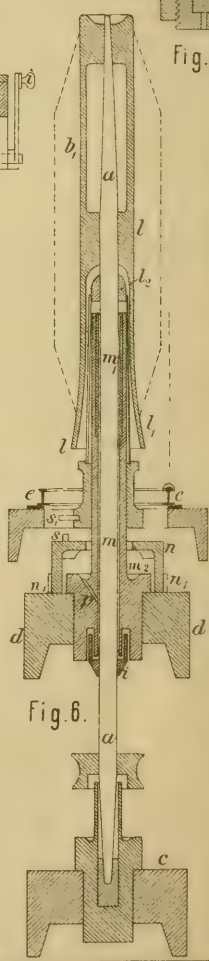






Dobson und Macqueen's Ringspindel. (8-10)





Lith. Anst. v. F. Wr

Hunold's Schuss-Spulmaschine. (12–15)

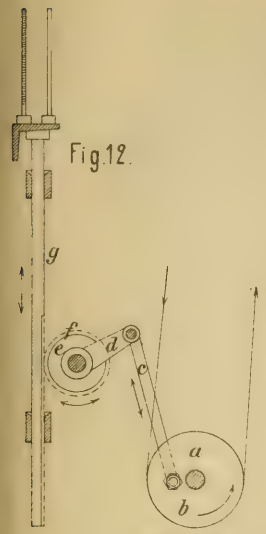


Fig. 12.

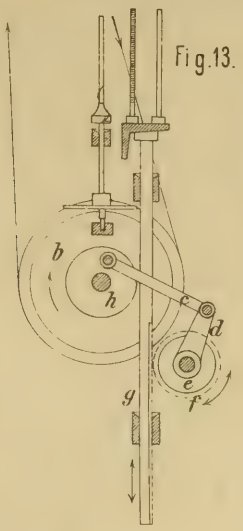


Fig. 13.

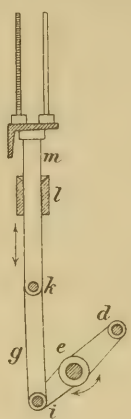


Fig. 14.

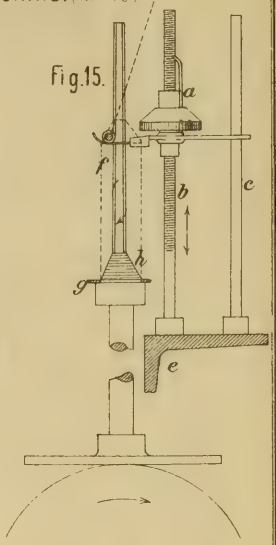


Fig. 15.

Pellenz's Krahn-Zeigerwage. (16 u. 17)

Fig. 8.

Fig. 10.

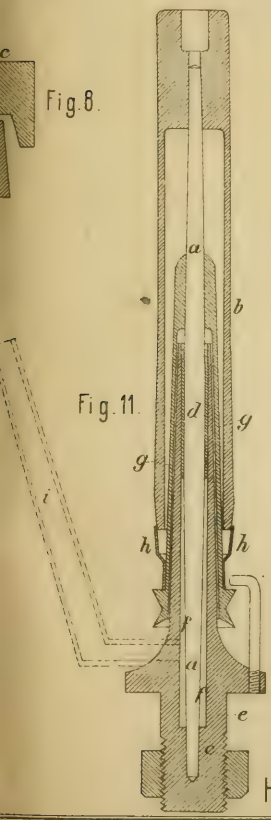


Fig. 11.

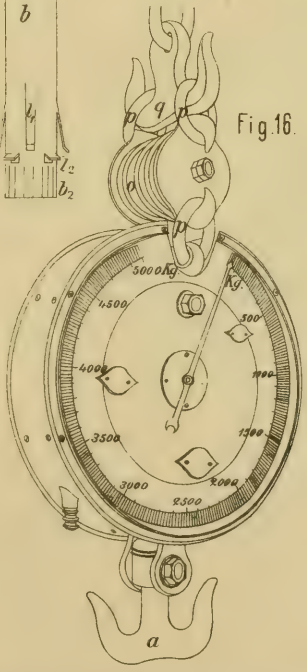


Fig. 16.

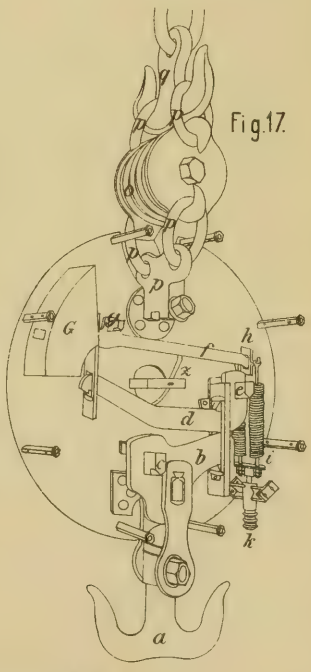


Fig. 17.

Howard und Bullough's Ringspindel. (11)

Marcus und Egger's elektrische Lampe.

Fig. 1.

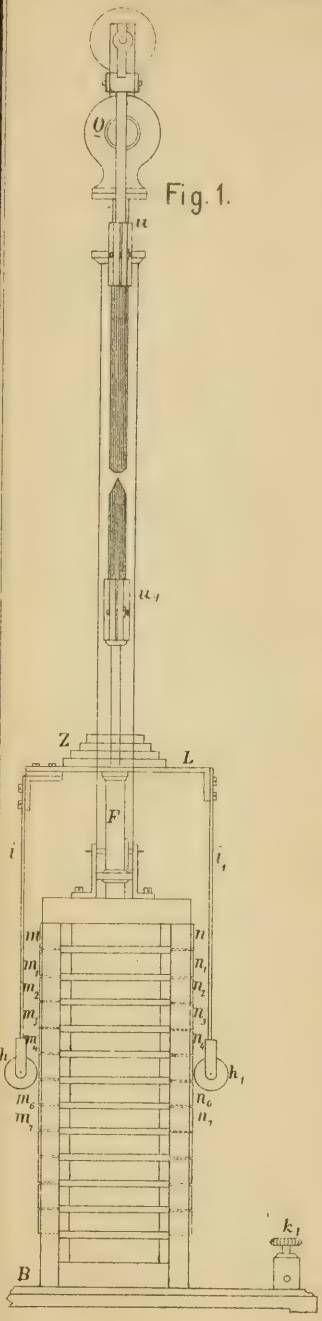
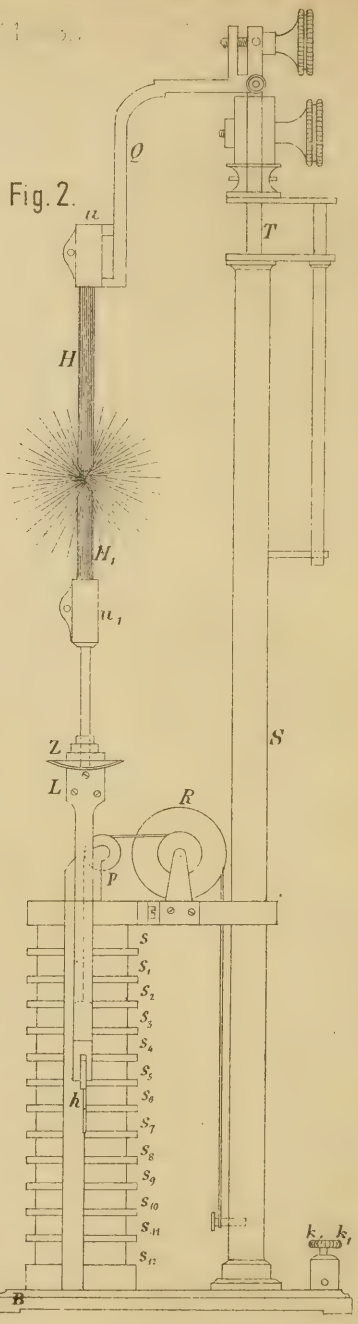
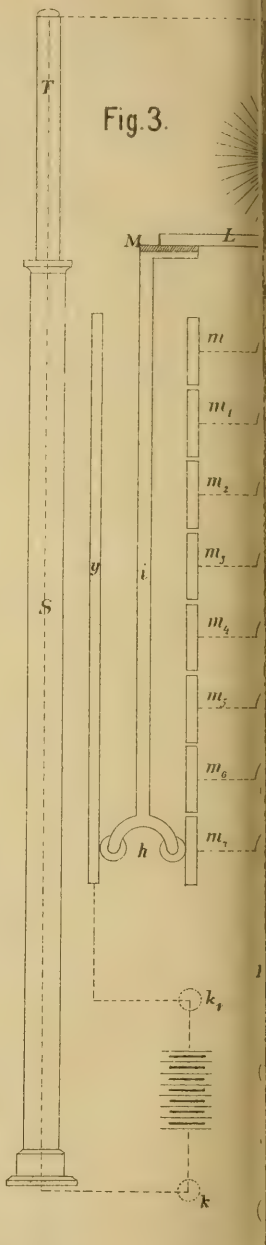


Fig. 2.



Fabre's Lufterwärmur

Fig. 3.



Justice's Blechbüchsen für

arat für Flammöfen.

9.)

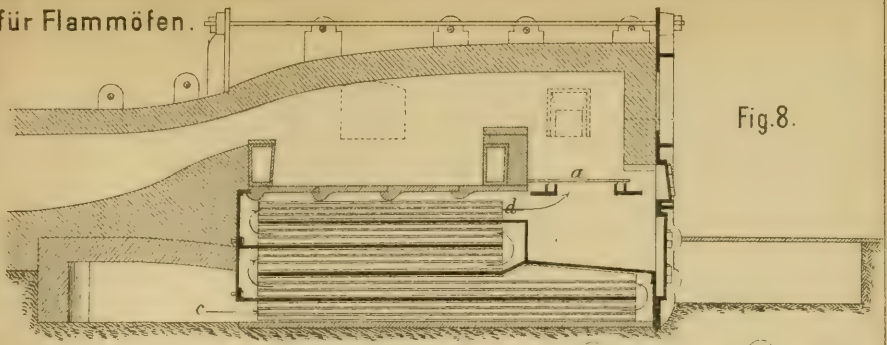


Fig. 8.

Näther's Fensterhalter. (4–7.)

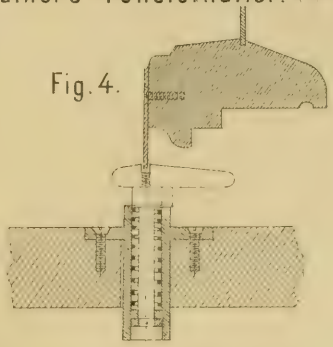


Fig. 4.

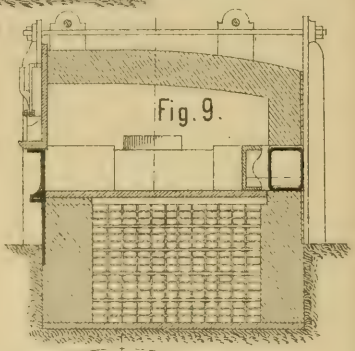


Fig. 9.

Fig. 5.

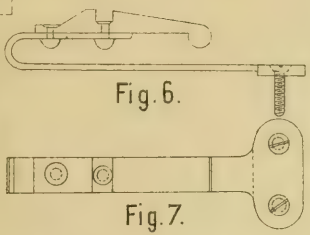
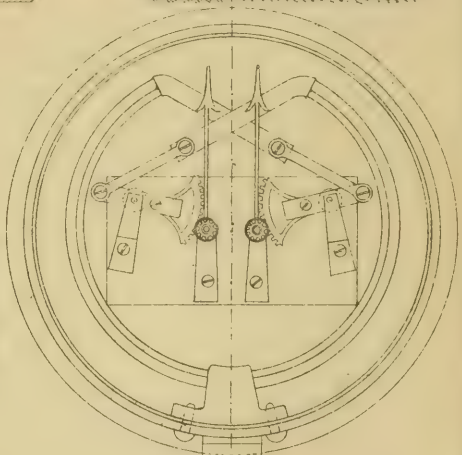


Fig. 6.

Fig. 7.



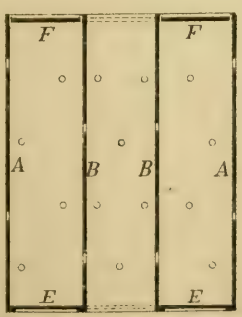


Fig. 10.

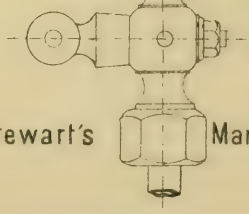


Fig. 11.

Stewart's Manometer. (11.)

Darstellung (10.)

Fig 1.

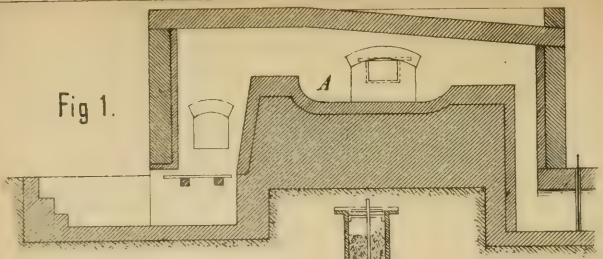


Fig. 2.

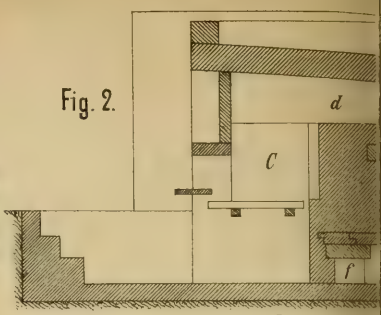
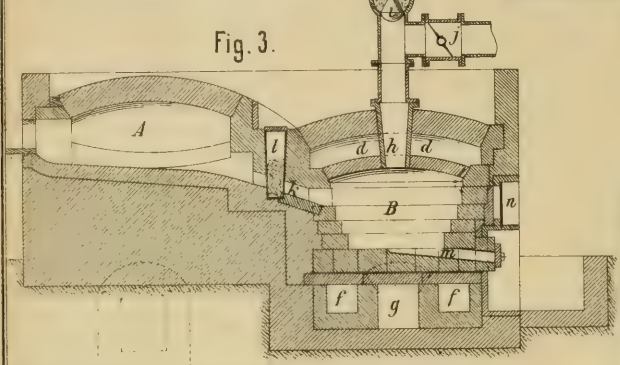


Fig. 3.



Weldon's Oefen für Schwefelnatrium-Fabrikation. (1-3)

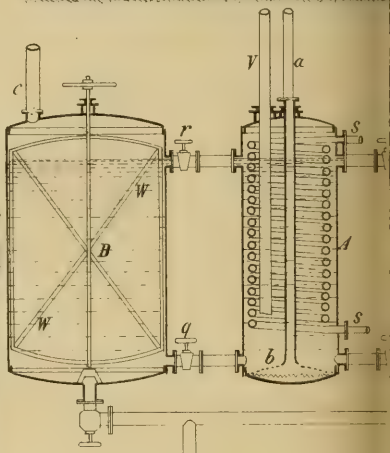


Fig. 4.

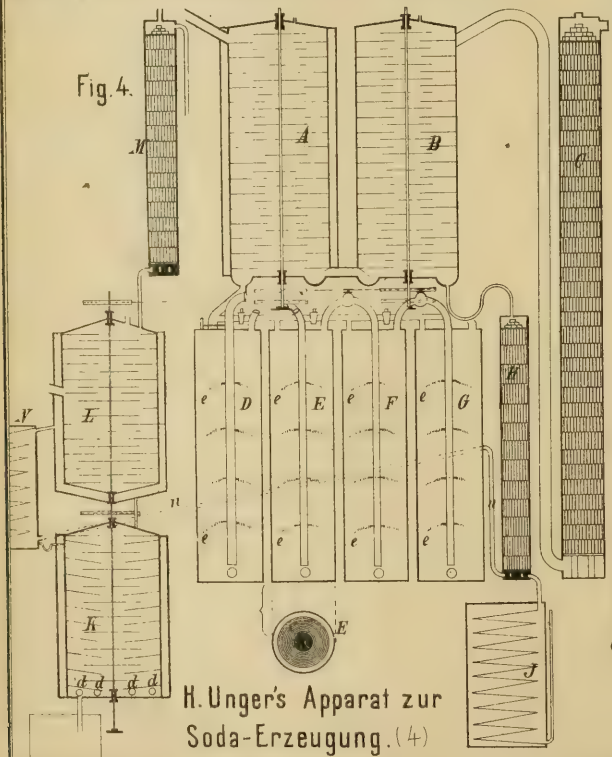


Fig. 7.

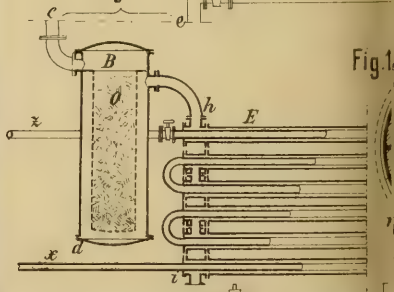
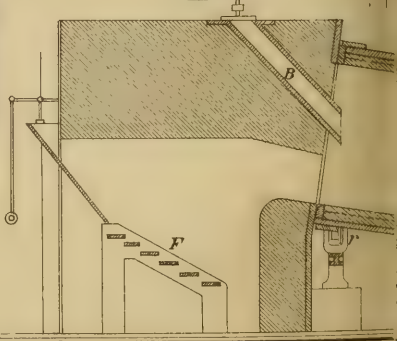


Fig. 1.



H. Unger's Apparat zur Soda-Erzeugung. (4)

Lith. Anst. v. F. Wirth

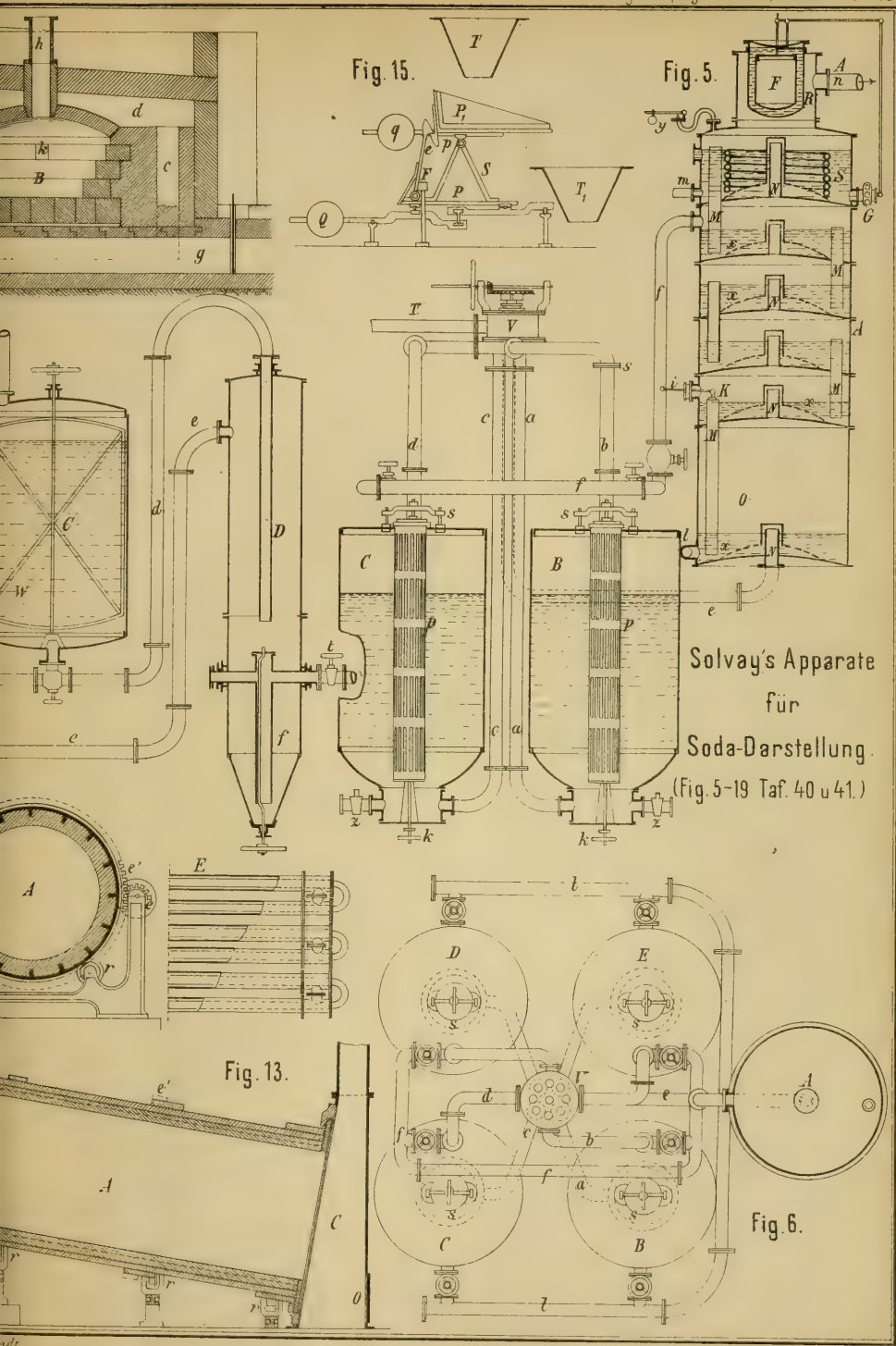
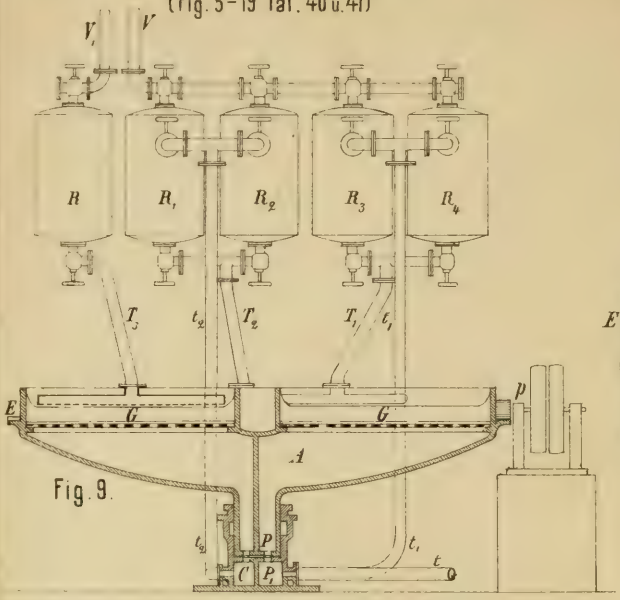
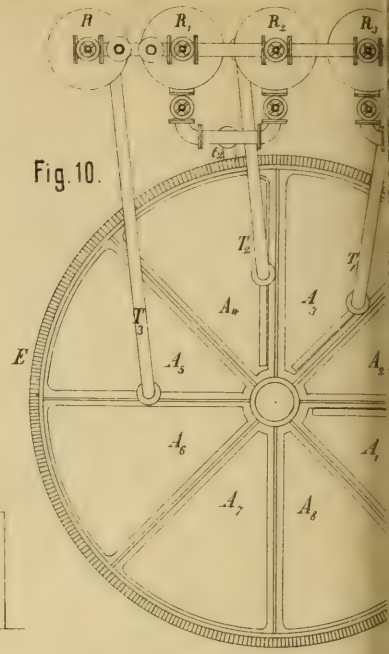


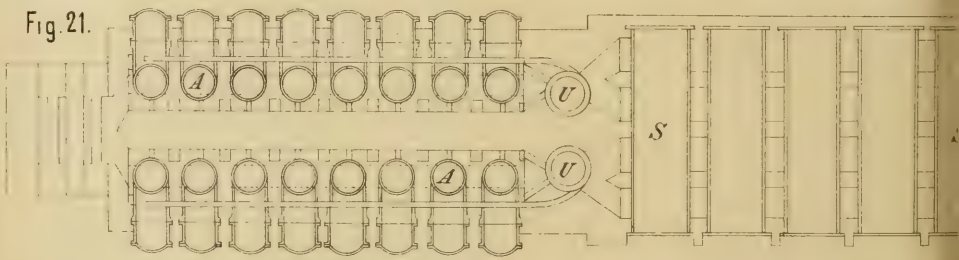
Fig. 15.
Fig. 5.
Fig. 13.
Fig. 6.
Solvay's Apparate
für
Soda-Darstellung.
(Fig. 5–19 Taf. 40 u. 41.)

Solvay's Apparate für Soda-Erzeugung.

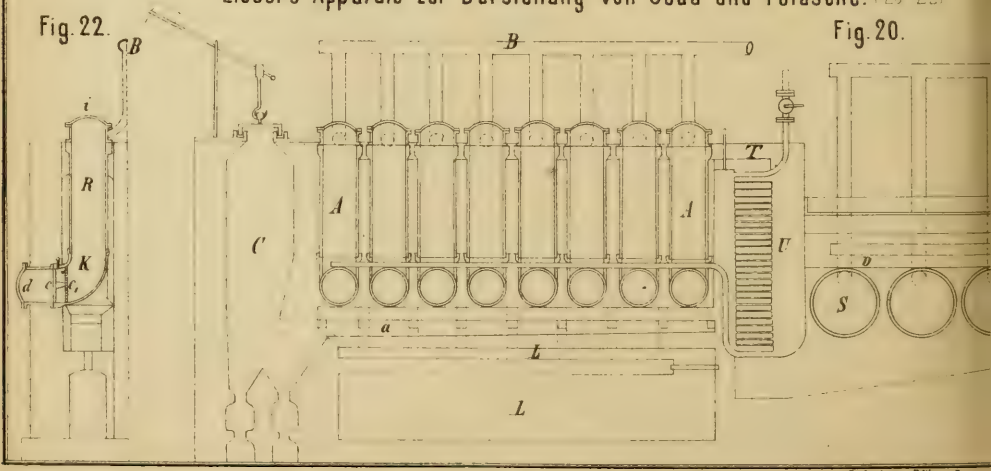
(Fig. 5–19 Taf. 40 u. 41)







Lieber's Apparate zur Darstellung von Soda und Potasche. (19–22)



Lith. Anst. v. F. Wirth, Darmstadt

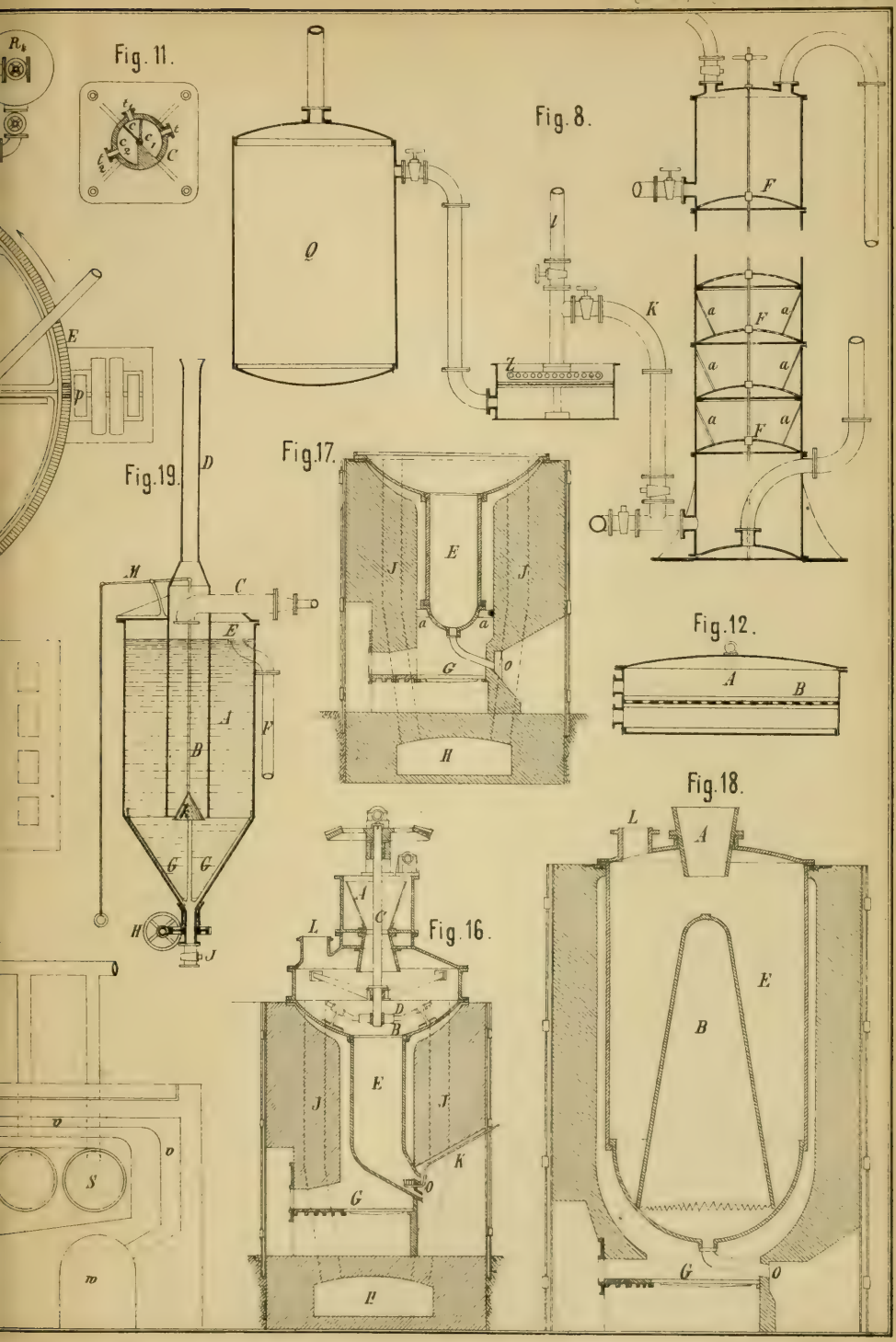


Fig. 11.
Fig. 8.
Fig. 19.
Fig. 17.
Fig. 12.
Fig. 16.
Fig. 18.

Legat's Geschwindigkeits-Regulator. (5-7)

Fig.5.

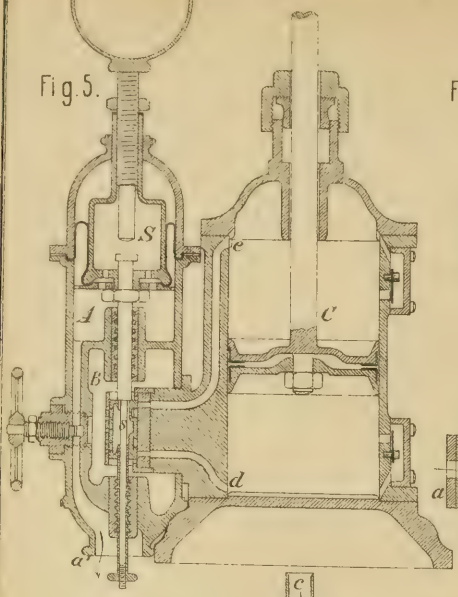


Fig.6.

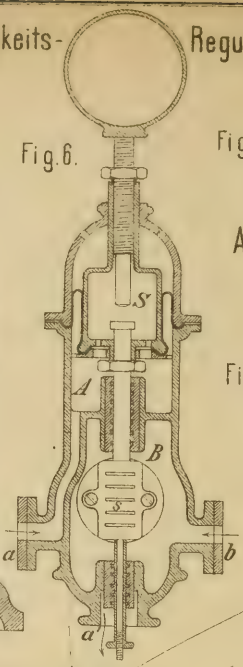
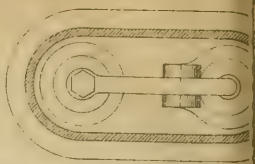


Fig.3.



A. Schmid's Sicherheitsve

Fig.4.

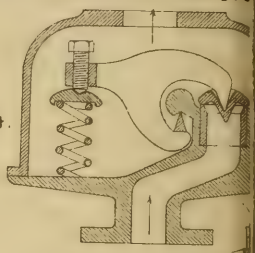


Fig.7.

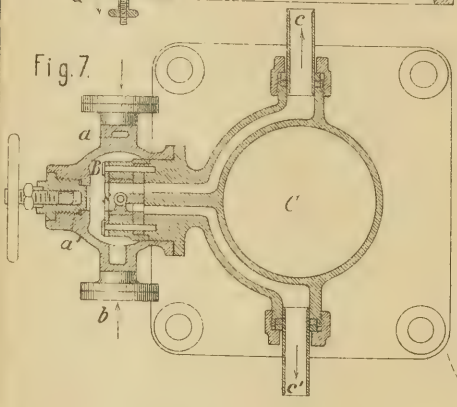
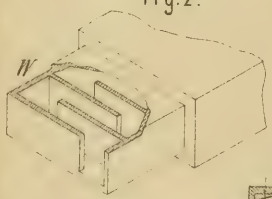
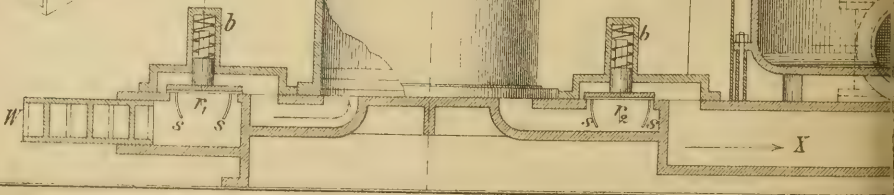


Fig.2.





Schmierbüchse.

Fig. 8

Fig. 9.

Fig. 10.

Legat's Dampfdruck-Regulator.

Fig. 11.

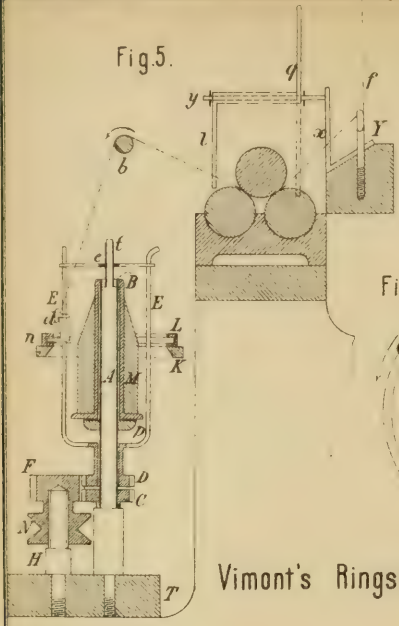
Fig. 12.

Fig. 1.

Schraubenmutter-Versicherung.

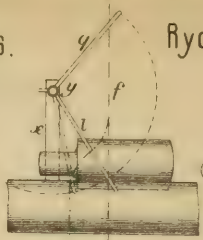
rown's Heissluftmaschine.

Fig.5.



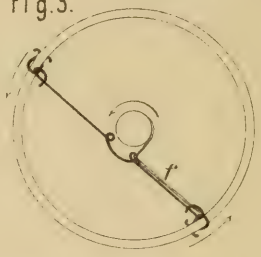
Vimont's Ringspinnmaschine. (1-4)

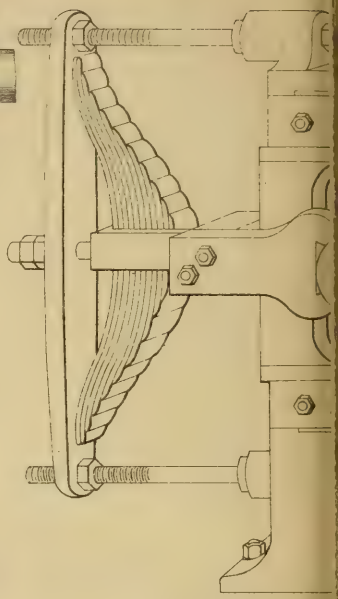
Fig.6.



Ryo's Waterspinn-und Zwirn

Fig.3.





Sayn's Schmied

Fig.1.

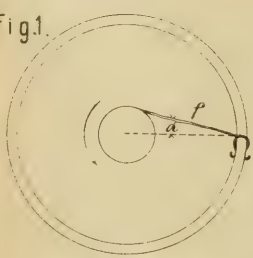
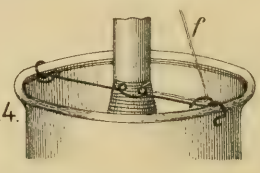


Fig.4.



Regray's Prüfungsapparat für Schmieröl. (8)

Fig.2.

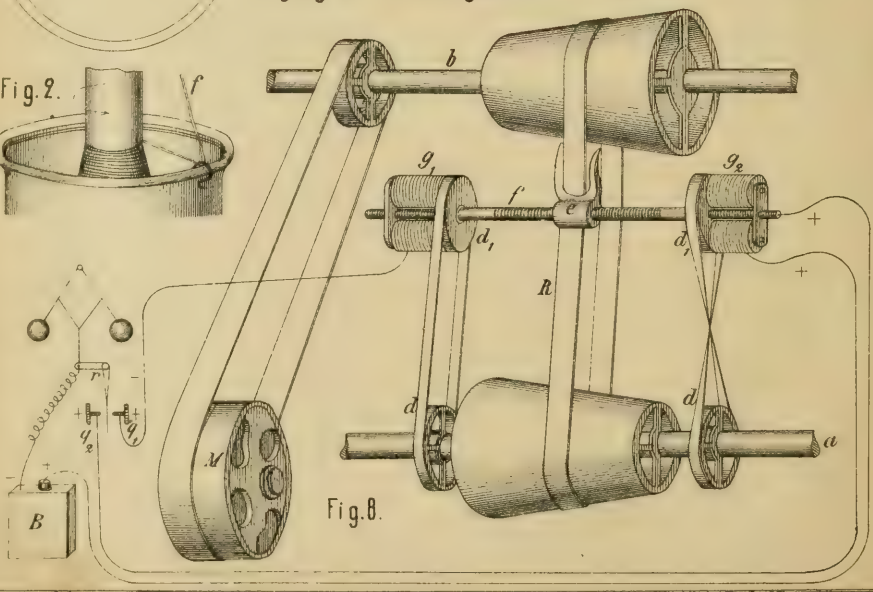
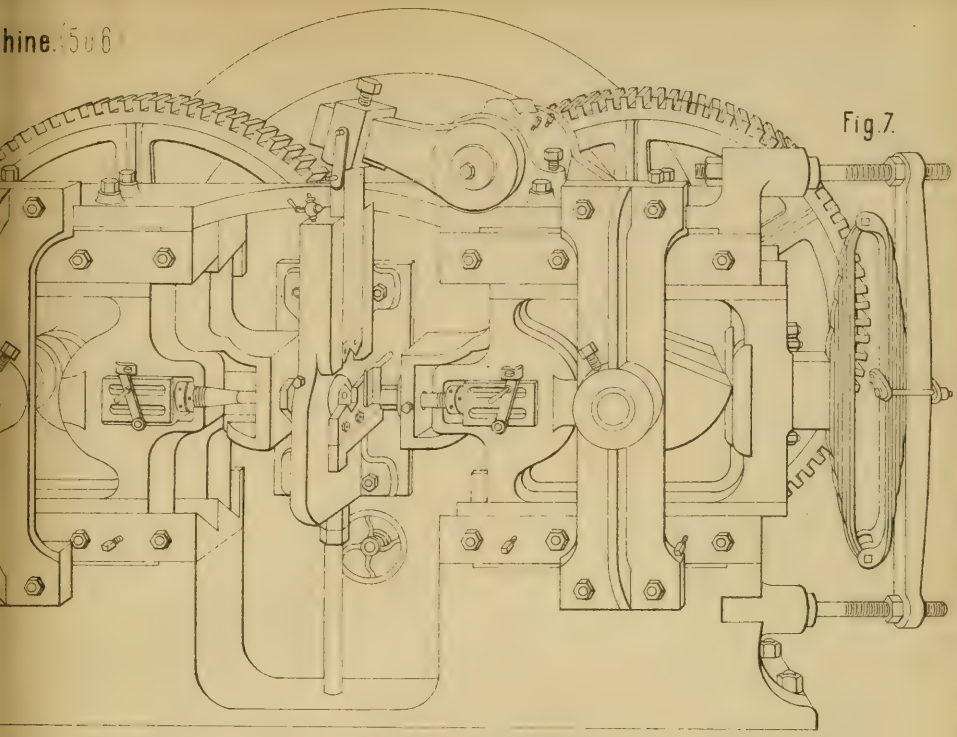


Fig.8.

Fig

hine. (5 u. 6)

Fig. 7.



chine für Schraubenmuttern. (7)

Dinant's Sicherheitslampe. (9-16)

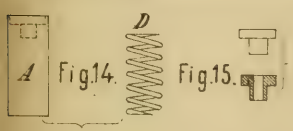


Fig. 14.

Fig. 15.

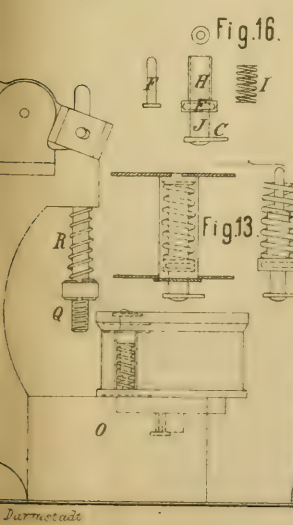


Fig. 16.

Fig. 13.

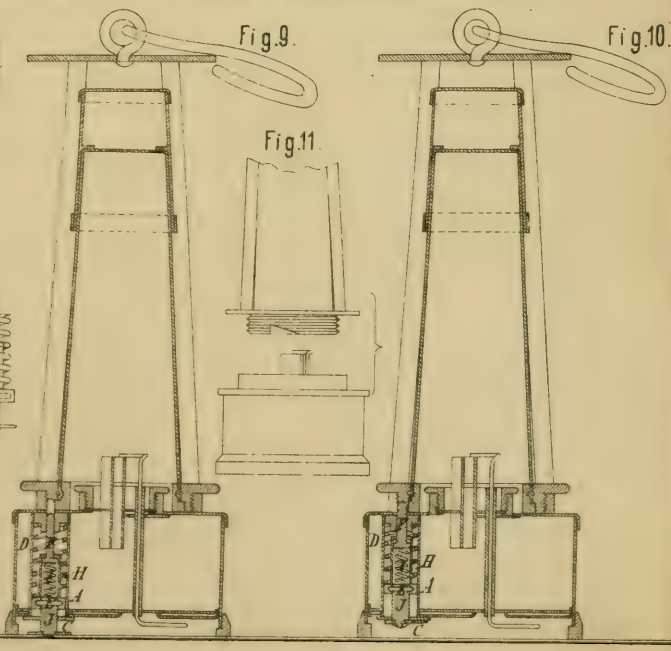
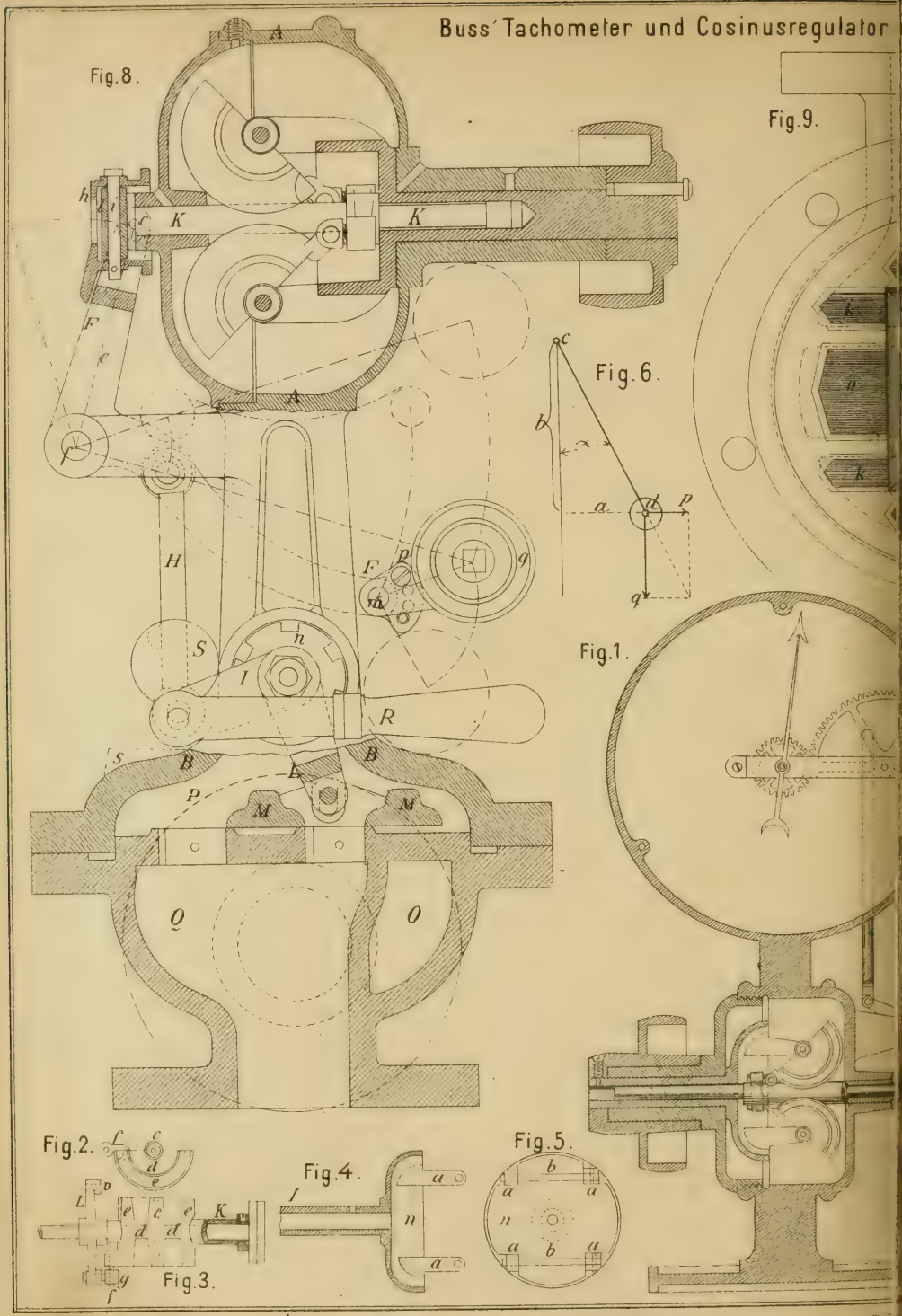


Fig. 9.

Fig. 11.

Fig. 10.

Buss' Tachometer und Cosinusregulator



Lith. Anst. v. F.

horizontaler Welle. (1–9)

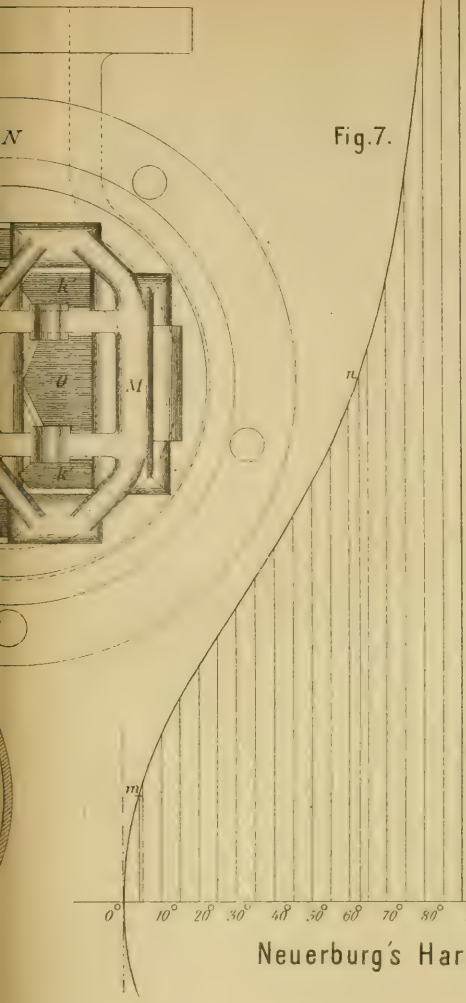


Fig. 7.

Spaeth's Hopfenballen-Presse. (10 u

Fig. 10.

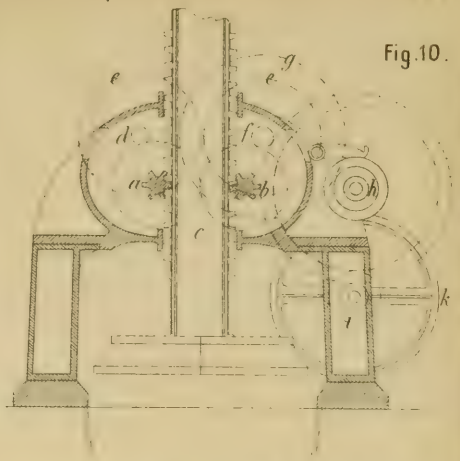
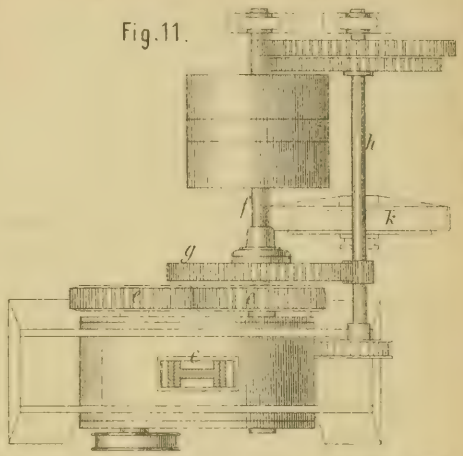


Fig. 11.



Neuerburg's Harkenkette für Setzmaschinen.

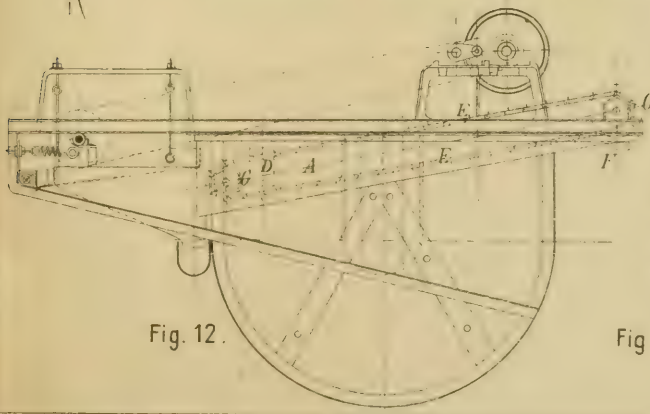


Fig. 12.

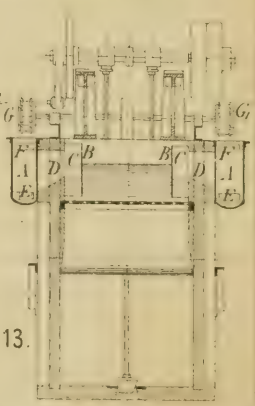


Fig. 13.

Kuhn's Dampf - Strassenwalze.

Fig. 1.

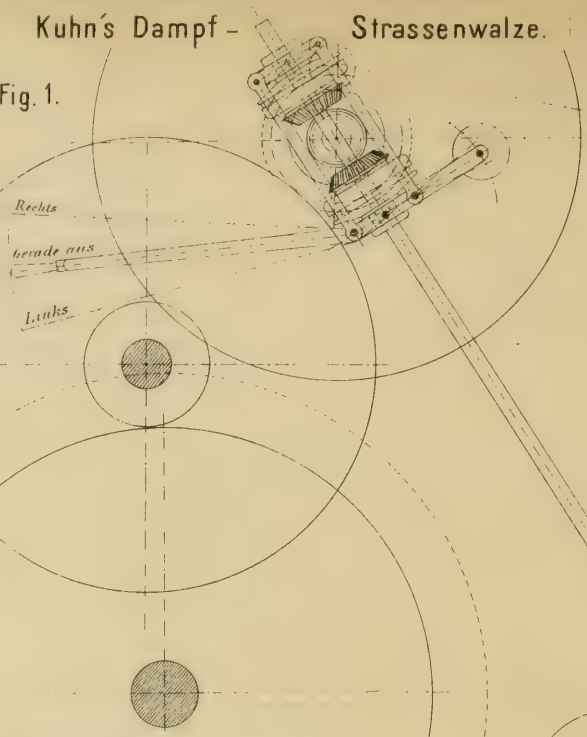


Fig. 6.

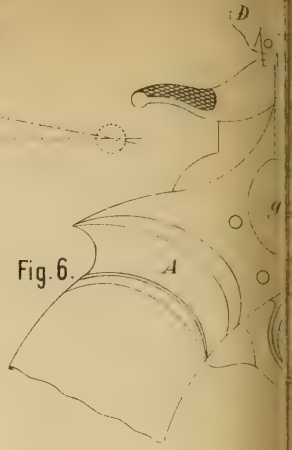
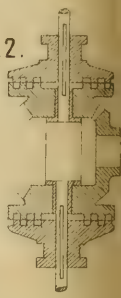


Fig. 2.



Kühn's Hängelager.

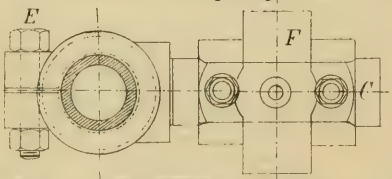


Fig. 5.

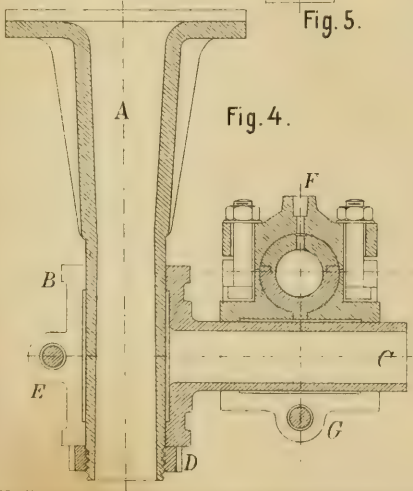


Fig. 4.

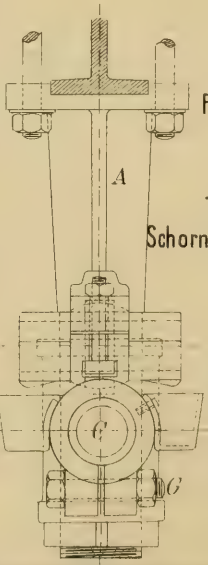


Fig. 3.

Tiemann's Schornsteinaufsatz.

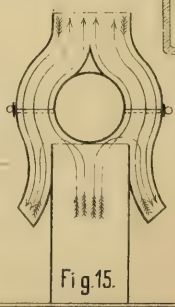
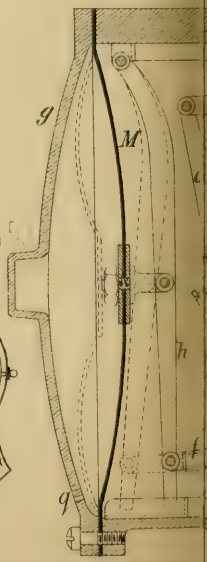


Fig. 15.



v. Dreyse's Revolver.

(6-8.)

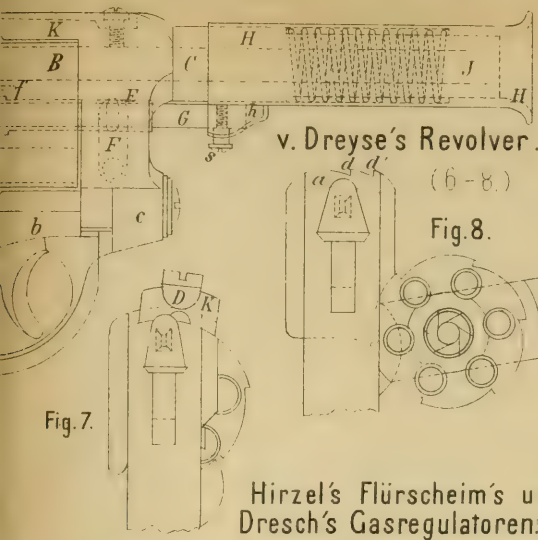


Fig. 7.

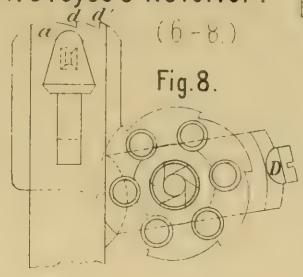


Fig. 8.

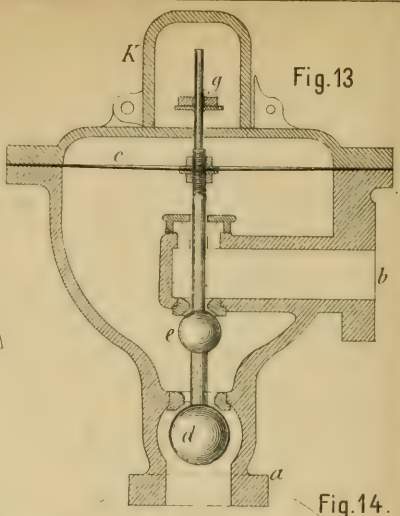


Fig. 13.

Hirzel's Flürscheim's und Dresch's Gasregulatoren.

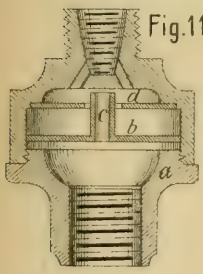


Fig. 11.

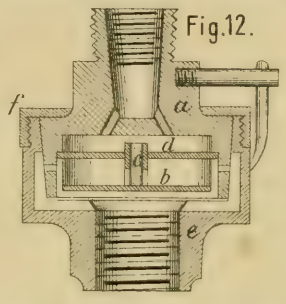


Fig. 12.

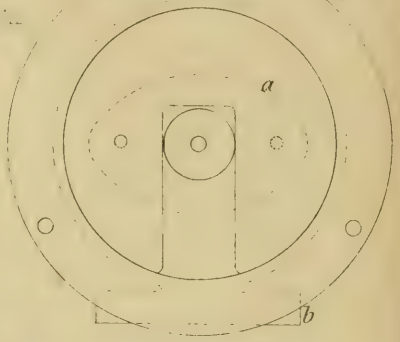


Fig. 14.

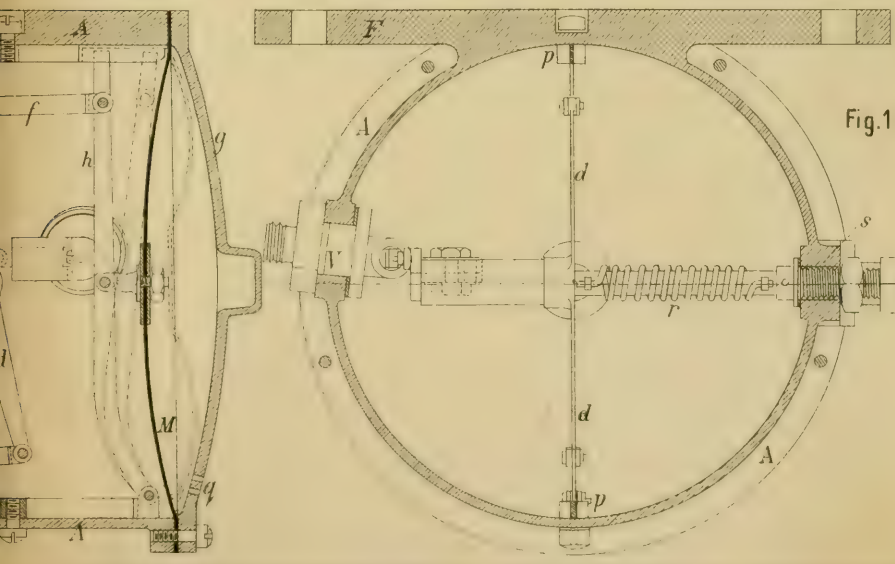


Fig. 10.

Fig. 3.

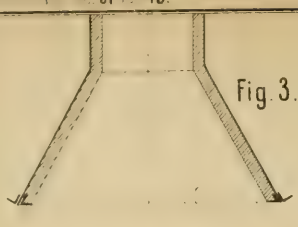
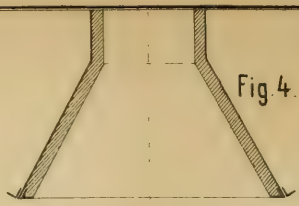
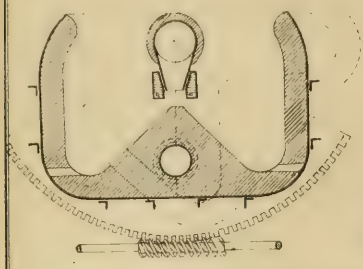
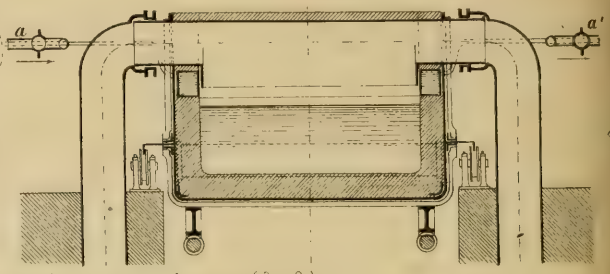


Fig. 4.

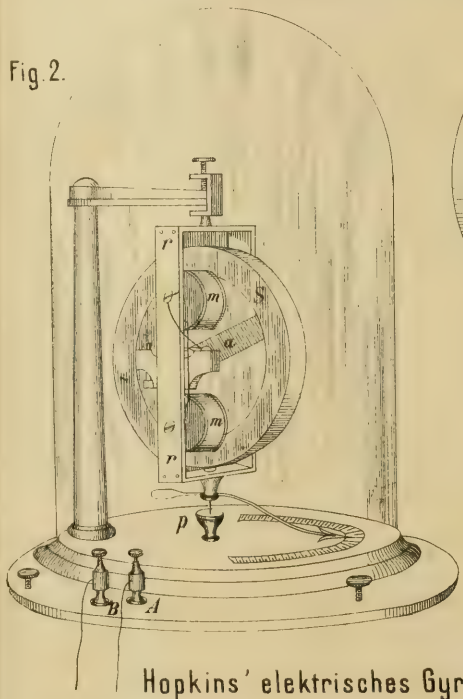






Fr. Schmidt's Bessemerbirne. (3–6)

Fig. 2.



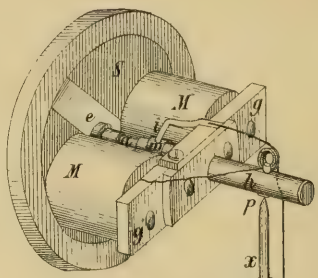
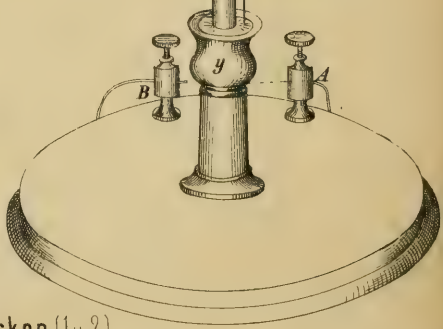
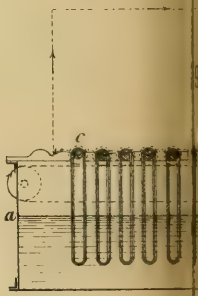


Fig. 1.





Fig

Hopkins' elektrisches Gyroskop. (1 u. 2)

Fig. 7.

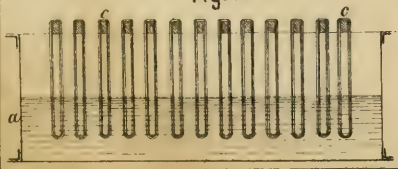


Fig. 8.

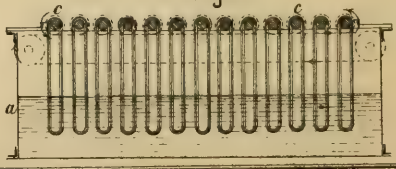
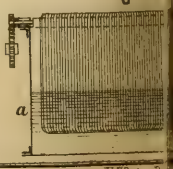


Fig. 9.



Lith. Anst. v. P. Wirtz, Dü

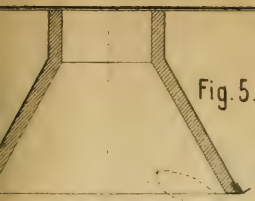
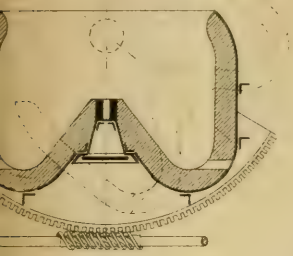
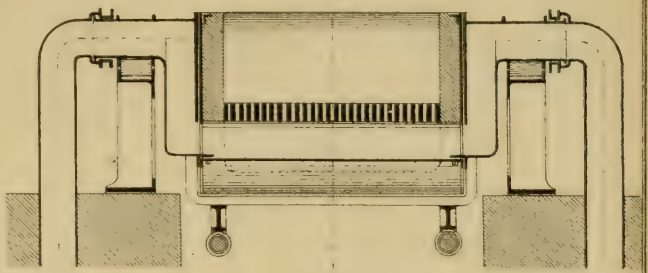


Fig. 5.

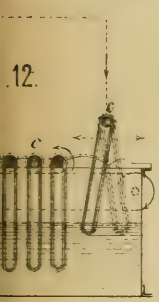
Fig. 6.





Haubold's und Wansleben's Garnfärbemaschinen. (7–16)

.12.



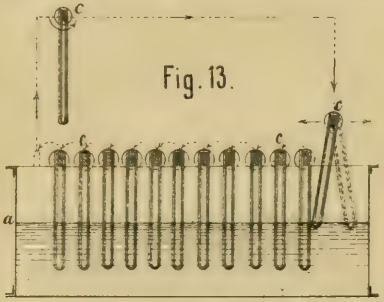
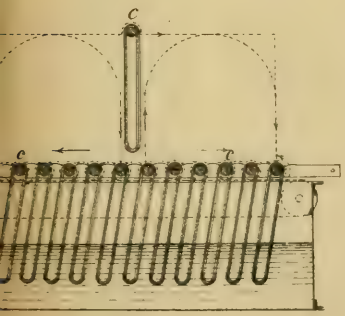


Fig. 13.



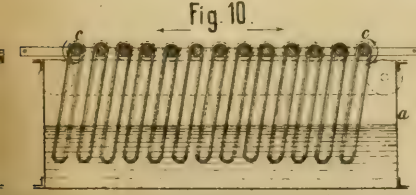
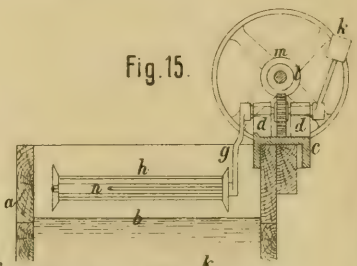


Fig. 10.

Fig. 15.



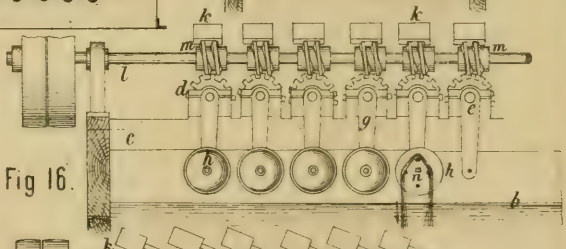


Fig 16.

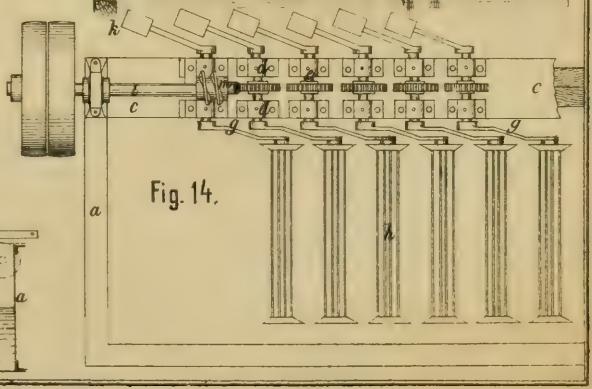


Fig. 14.